

# TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

## EDİTÖRLER

Prof. Dr. Ayşe ÇEVİRME

Prof. Dr. Ümran SEVİL

Doç. Dr. Saliha ÖZPINAR

# TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

06 Şubat 2023 Tarihinde ve Saat 04:17 ile 13:24' de Kahramanmaraş Pazarcık ve Elbistan ilçe merkezli meydana gelen elim depremlerde hayatını kaybeden 50 binden fazla insanımız adına üzüntülerimizi derinden paylaşıyoruz. Hayatını kaybeden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, yaralı olan vatandaşlarımıza acil şifalar, yakınlarına sabırlar diliyoruz. Aynı acıların tekrar yaşanmamasını en içten duygularımızla temenni ediyoruz. Bu kitabı, kitapta emeği, katkısı bulunan tüm yazarlarımız adına; elim depremde hayatını kaybeden insanlarımızın ruhlarına ve anısına hediye ediyoruz.

## EDİTÖRLER

**Prof. Dr. Ayşe ÇEVİRME**

**Prof. Dr. Ümran SEVİL**

**Doç. Dr. Saliha ÖZPINAR**

## TIP VE SAĞLIK BİLİMLERİNDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

### EDİTÖRLER

Prof. Dr. Ayşe ÇEVİRME  
Doç. Dr. Ümran SEVİL  
Doç. Dr. Saliha ÖZPINAR

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları: 5/2023

20 MART 2023

Kitap Ölçüsü: 16x24

Yayıncı Sertifika No: 52866

E-ISBN: 978-625-7367-86-8

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları

Bu bilimsel kitabının her türlü yayın hakkı GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI'na aittir. Yayınevinin yazılı izni olmadan, bilimsel/akademik kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, yayını, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz. *Kitapta yer alan her bölüm ve makalenin sorumluluğu, görseller, grafikler, direkt alıntılar ve etik kurul ve kurum iznine yönelik sorumluluk ilgili yazarlara aittir. Bu yönde Oluşabilecek Herhangi Hukuki bir olumsuzlukta Yayınevi başta olmak üzere kitabın hazırlanmasına destek sağlayan kurumlar, kitabın düzenlenmesi ve tasarımından sorumlular kurum(lar) ve kitap editörleri, hakemler, düzenleme kurulu, bilim kurulu ve diğer kurullar ile yayinevi hiçbir konuda "maddi ve manevi" bir yükümlülük ve hukuki sorumluluğu kabul etmez ve etmesi istenemez; hukuki yükümlülük altına alınmaz. Her türlü hukuki yükümlülük ve sorumluluk "maddi ve manevi" yönden ilgili bölüm yazar(lar)ına aittir. Bu yöndeki haklarımızı maddi ve manevi yönden GÜVEN PULUS GRUP DANIŞMANLIK "YAYINCILIK" A.Ş. olarak ve kitap bilim/editörler kurulları adına saklı tutarız. Herhangi bir hukuki sorunda/durumda İSTANBUL mahkemeleri yetkilidir.* Güven Plus Grup Danışmanlık bünyesinde hazırlanan ve yayınlan bu eser ISO: 10002:2014-14001:2004-9001:2008-18001:2007 belgelerine sahiptir. Bu eser TPE "Türk Patent Enstitüsü" tarafından "Güven Plus Grup A.Ş.2016/73232" ve "2015/03940" nolu tescil numarası ile markalı bir eserdir. Bu bilimsel/akademik kitap ulusal ve uluslararası nitelikte olup, İstanbul Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü İstanbul Basma Yazı ve Resimleri Derleme Müdürlüğü'nün Sayı: 37666426-207.01[207.02.02]-E.62175 Tarih: 21.01.2019 bilgileri ile resmi olarak belgelendirilmiştir. *"2019 yılı akademik teşvik kriterleri kapsamında olup, 17/01/2020 tarihli ve 31011 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 16/1/2020 tarihli ve 2043 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmekte"* olup, akademik teşvik kriterlerini karşılamaktadır. Çok bölümlü ve yazarlı olan bu bilimsel kitabı E-ISBN'li olup Kültür Bakanlığı Milli Kütüphaneler tarafından ve 18 Farklı Dünya Ülkesiyle Anlaşmalı olan Milli Kütüphanenin E Erişim sistemi tarafından da taranmaktadır. Bu kitap maddi bir değer ile alınıp satılamaz. Kitap yer alan bölüm, makalelerden alıntı yapmak ve ilgili bölüm ile makaleye atf yapmak koşulu ile kaynak gösterilmek üzere bilimsel ya da ilgili araştırmacılar tarafından kullanılabilir. *Yayın evimiz ve kitap editörler kurulu kişisel verilerin korunması ve özel hayatın gizliliği kanunlarına uygun hareket eder. Bilimsel kitap bölüm yazarlarının da bu yönde hareket etmesini zorunlu kılar. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin olarak işbu akademik/bilimsel kitabına sahip olan bireylerin ilgili kanun, yönetmelik ve uygulamalara göre hareket etmesi bir zorunluluktur. Bunun aksi hareket edenler hakkında oluşan hukuki, maddi ve manevi sorun ile zorunlulukları peşinen kabul etmiş sayılır.*

### Metin ve Dil Editörleri

Doç. Dr. Ali Serdar YÜCEL (Teknik – İçerik)  
Doç. Dr. Gökşen ARAS (Türkçe – İngilizce)  
Dr. Öğr. Üye. L. Santhosh KUMAR (İngilizce)

### Kapak ve Grafik Tasarımı

Öğr. Gör. Ozan KARABAŞ  
Ozan DÜZ

### Sayfa Düzeni

Burhan MADEN

### Baskı-Cilt

GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir İstanbul Tel: +902128014061- 62 Fax: +902128014063 Mobile: +9053331447861

### KİTAP İMTİYAZ SAHİBİ

GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir İstanbul Tel: +902128014061-62-63 - +905331447861 info@guvenplus.com.tr, www.guvenplus.com.tr

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	6
KETEN VE KENEVİRDEN ELDE EDİLEN BİLEŞENLERİN BİYOMEDİKAL ALANDA KULLANIMI .....	7
<i>Almila İrem MAGDEN, Feza GEYİKÇİ</i>	
PROF. DR. BESİM ÖMER AKALIN PAŞA VE HEMŞİRELİK .....	29
<i>Ayşe Mücella SOYDAN, Canan ÖRÜKLÜ, Sultan ÇAKMAK</i>	
DİYABETİK AYAK VE HEMŞİRELİK BAKIMI .....	45
<i>Çağla AVCU, Tülin YILDIZ</i>	
FARMASÖTİK ALANDA TANI VE TEDAVİ UYGULAMALARINDA VERİ BİLİMİ VE GÖRSELLEŞTİRMENİN ÖNEMİ .....	59
<i>Damla KÜTÜKALAN</i>	
SARKOPENİ TANISI, TEDAVİSİ VE ÖNLENMESİ .....	84
<i>Ece YİĞİT</i>	
TELE RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ UYGULAMALARI .....	106
<i>Elif Deniz KAÇMAZ, Olcay ÇAM</i>	
AKCİĞER NAKLİNDE YENİLİKLER.....	127
<i>Ertan SARIBAŞ</i>	
SOSYAL MEDYA KULLANIMI VE DUYGUSAL KISKANÇLIK.....	155
<i>Günce ŞAYLAN, Safiye ÖZVURMAZ, Filiz ADANA</i>	
OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE YENİ BİR YAKLAŞIM BROMELAİN .	188
<i>Melike GÜNER</i>	



<b>MULTİMORBİDİTELİ BİREYLERDE BAKIM MODELLERİNİN KULLANIMI .....</b>	<b>203</b>
<i>Merve GÜLBAHAR EREN, Havva SERT</i>	
<b>TEKNOLOJİ EVRİMİNİN TOPLUMSAL PSİKOLOJİYE ETKİSİ VE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ PSİKOMETRİ ÇAĞI .....</b>	<b>227</b>
<i>Oğuzhan AYDEMİR, Sude Cansu TURGUT</i>	
<b>PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ EĞİTİMİNDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR: SİMÜLASYON KULLANIMI .....</b>	<b>254</b>
<i>Pınar TEKTAŞ, Elif Deniz KAÇMAZ</i>	
<b>COVID-19 İLE PARAZİTER HASTALIKLARIN BENZER KLİNİK SEMPTOMLARI .....</b>	<b>278</b>
<i>Saadet YILDIZ</i>	
<b>HASTANELERDE TEHLİKE ve RİSK YÖNETİMİ.....</b>	<b>301</b>
<i>Ümran BİNGÖL</i>	
<b>ANESTEZİ UYGULAMALARINDA MODERN YAKLAŞIMLAR.....</b>	<b>323</b>
<i>İnal Bensu ARIOĞLU</i>	
<b>PLASTİK REKONTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİDE 3 BOYUTLU TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI.....</b>	<b>344</b>
<i>Nesrin TAN BAŞER, Hande AKDENİZ</i>	
<b>FİZİKSEL AKTİVİTE VE GENEL SAĞLIK .....</b>	<b>364</b>
<i>Serpil KALKAN</i>	
<b>KADIN SAĞLIĞINDA YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR .....</b>	<b>398</b>
<i>Sevinç KÖSE TUNCER</i>	
<b>SOLUNUM YETMEZLİĞİNDE ECMO KULLANIMI .....</b>	<b>439</b>
<i>Sevinç ÇITAK</i>	
<b>PULMONER REHABİLİTASYON.....</b>	<b>462</b>
<i>Elif BAŞTAN, Murat Ersin ÇARDAK</i>	
<b>NUTRİGENOMİK: BESLENME GEN İLİŞKİSİ .....</b>	<b>487</b>
<i>Aysun BAY KARABULUT, Ahmet Rifat BALIK</i>	
<b>AKCİĞER NAKLİ YAPILAN HASTALARDA POSTOPERATİF YOĞUN BAKIM TAKİBİ.....</b>	<b>503</b>
<i>Halide OĞUŞ</i>	

**ÜRİNER İNKONTİNANS..... 528**

*Oğuzhan GÜNENC*

**PANKREASIN KİSTİK NEOPLAZİLERİNİN TANI -TEDAVİ VE  
YÖNETİMİ NE YAPMALIYIM?..... 550**

*Rıdvan YAVUZ*

**BİTKİSEL EKSTRAKTLARIN FARMAKOLOJİDE KULLANIMI ..... 579**

*Ercan KARABULUT*

## ÖNSÖZ

Her geçen gün teknoloji alanında yaşanan gelişmelerin hayatımıza hızla girmesi ile birlikte birçok alanda değişimler oluşmaktadır. Bu değişimlerin başında tıp, insan ve çevre sağlığı ile ilgili gelişmeler gelmektedir. Bu gelişmeler başta Türk toplumu olmak üzere birçok dünya toplumunu da ilgilendirmektedir. Bu kitapta yer alan 25 farklı bölüm içerisinde başta Türkiye olmak üzere birçok dünya toplumunun da yararına olacak birbirinden kıymetli bilgilerin yer aldığı çalışma yer almaktadır. Farklı sağlık ve tıp alanında hazırlanmış olan bu çalışmaların siz kıymetli okuyucular ile buluşmasına katkı sağlayan bölüm yazarları, teknik personel ve yayın ekibinin siz okurlarla buluşmasını sağlayan Güven Yayıncılık A.Ş.'ye saygı ve şükranlarımızı sunuyoruz. Editörler kurulu ve kıymetli bölüm yazarları olarak kitap içerisinde yer alan çalışmaların başta ülkemiz ve dünya ülkeleri ile tüm insanlar adına faydalı olmasını yürekten temenni ediyoruz. Güven Yayıncılık A.Ş. adına yeni yeni eserlerin siz kıymetli okuyucular ile buluşmasına yönelik çalışmalarımızın da devam edeceğini duyurmak istiyoruz. Farklı bilimsel kitap ve çalışmalarımız ile yeniden bir arada olmayı umut ediyor, bu eserin tüm okuyucularımıza katkılar sağlamasını ve faydalı olmasını tüm içten duygularımız ile temenni ediyoruz.

***EDİTÖRLER KURULU***

***MART 2023***

# KETEN VE KENEVİRDEN ELDE EDİLEN BİLEŞENLERİN BİYOMEDİKAL ALANDA KULLANIMI

*Almila İrem MAĞDEN<sup>1</sup>, Feza GEYİKÇİ<sup>2</sup>*

**Öz:** Son yıllarda insanların değişen bakış açısıyla, doğaya, doğal içeriklere dönüşmesiyle ve günümüzde yaşadığımız çevre sorunlarıyla birlikte hayatın her alanında bitkilere yönelim artmıştır. Farklı yapılara ve çok zengin içeriklere sahip bitkiler uzun yıllardan beridir çeşitli alanlarda farklı şekillerde kullanılmaktadır. İlaç, kozmetik, tıp, otomotiv, inşaat, polimer, kağıt, kumaş vb. pek çok alanda bitkiler hammadde veya yardımcı madde olarak tercih edilmektedir. Bitkilerin kök, gövde, yaprak ve tohumları içeriklerine göre çeşitli şekillerde (özütleri çıkarılarak, direkt kullanılarak, yağları çıkarılarak vb.) hammadde ya da yardımcı madde olarak endüstride kullanılmaktadır. Bu bitkilerden keten ve kenevir, eski yıllardan beridir sağlık, tekstil, plastik, biyo yakıt, inşaat, otomotiv, kozmetik gibi alanlarda ve hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Kenevirin yetiştirilirken toprak için faydalı olması, ilaç gerektirmemesi, ekonomik olması gibi sebeplerle avantajlı olması geçmişte insanların ilgisini çekmiştir. Kullanımları sonucunda özellikle ağır kesici olarak oldukça memnun olmalarına rağmen bir süre sonra yasak getirerek marihuana olarak anılmasını sağlamışlardır. Yasaklanmasının sebebi içeriğinde bulunan psikoaktif bileşenlerdir. Yetiştirilmesi için özel izin gereken ve sadece belli başlı amaçlar için ekilen kenevir üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Son zamanlarda birçok ülkenin yasal izinleri çıkarması hem endüstride kullanılması hem de bilimsel çalışmalar için önünün açılması ile üzerine yapılan araştırma sayısı artmaktadır. Keten de zamanında popüler olan ancak ülkemizde ekiminin azalması ile kullanımı da azalan bir

1 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Samsun / Türkiye, e-mail: [almilamagden@gmail.com](mailto:almilamagden@gmail.com), Orcid No: 0009-0007-9112-8980

2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Samsun / Türkiye, e-mail: [fezag@omu.edu.tr](mailto:fezag@omu.edu.tr), Orcid No: 0000-0003-4789-1026

bitkidir. Tohumundan liflerine kullanım alanı oldukça geniş olan keten üzerine yapılan çalışma sayısı daha fazladır ancak sağlık alanında yapılan çalışma sayısı diğer alanlara göre hala azdır. Kenevir içerdiği THC ile kansere bağlı bulantı ve kusma, CBD ile de antikanserojen etkiye sahiptir. Eski yıllardan beri ağrı kesici olarak kullanılan kenevirin epilepsi ve diyabete iyi geldiği aynı zamanda iştah açıcı özelliğinin olduğu bilinmektedir. Günümüzde bazı hastalıkların tedavisi için kenevir bazlı birkaç ilaç kullanımdadır. Keten, içeriği sayesinde başta kalp ve damar hastalıklarına iyi geldiği, tohumunun ise içerdiği Omega-3 ve Omega-6 yağ asitleri ile bilirse de antioksidan ve antimikrobiyal özellik gösterdiği bilinmektedir. Ketenin sağlığa faydalı ve bazı hastalıkların tedavisinde kullanıma uygun olduğu bilirse de henüz tanımlanmış bir ilaçta keten içeriği kullanılmamıştır. İki bitkide oldukça zengin içeriklere sahip olması, insan sağlığına faydalı oluşları, erişim ve kullanım kolaylıkları ve çevreye zarar vermeyen materyaller oluşları ile sağlık alanında ve tıpta kullanıma oldukça uygundur.

**Anahtar Kelimeler:** Kenevir, Keten, Sağlık

## GİRİŞ

Eski dönemlerden beri insanlar bitkilerin çeşitliliğinden hemen hemen her alanda faydalanmıştır. Dönem dönem insanların ilgisi sentetik materyallere kaysa da son yıllarda bitki bazlı ürünlere yönelim artmıştır. Kenevir, tarihte hastalıkların tedavisinde büyük bir rol oynayan *Cannabaceae* familyasına ait otsu bir bitkidir (Giselle ve diğ., 2023). Yaprakları ağrı kesici, kaygı giderme ve uyku düzenleme amacıyla kullanılmaktadır. Tohumu boya, yağ, kozmetik ve sabun gibi kullanım alanlarına sahiptir (Abbasi ve diğ., 2023). Bazı çeşitleri ilaç ve keyif verici madde yapımında hammadde olarak kullanılan en eski bitkilerdendir. Kenevirin tohumları un veya gıda malzemesi olarak, preslenen tohumlarından elde edilen yağı ise biyo yakıt, boya, gıda maddeleri ve kozmetikte kullanılmaktadır. Presleme işlemi sonucunda ortaya çıkan posası ise bira, protein tozu ve hayvan yemi gibi alanlarda tercih edilmektedir. Bitkinin gövdesi soyularak ayrılan lifleri de kalitesine göre, panel üretimi, kağıt, selüloz, kumaş ve tekstil sanayisinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Liflerin ayrılmasından çıkan sap posası yine hayvan yemi olarak ya da hayvan altlığı, kompost veya inşaatlarda harç malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Bitkinin çiçekleri ise genellikle kozmetik ve ilaç

alanında, çıkan posası ise gübre, balık yemi ve yine hayvan altlığı olarak kullanılmaktadır (Başer ve Bozoğlu, 2020). Keten, genellikle tekstil lifi üretimi amacıyla yetiştirilen bir bitkidir (Bahadorian ve diğ., 2023). Gövdesinden elde edilen, diğer liflerden daha dayanıklı olan lifleri tekstil sanayisi için önemli bir hammadedir. Kaliteli bir life sahip olmasına rağmen sentetik liflerin tercih edilmesiyle üretilen ketenlerin daha çok tohumundan faydalanılmıştır (Koçak ve Bayraktar, 2011). Tohumları içerdiği %30-40 yağ miktarı ile kullanışlı bir yağ kaynağıdır (Bahadorian ve diğ., 2023). Son yıllarda bazı ülkelerde zorunlu hale getirilen yeni çevre koruma yasası ile lif bitkileri daha çok dikkat çekmeye başlamıştır (Koçak ve Bayraktar, 2011).

Kimyasal içeriklerindeki faydalı bileşenler bu iki bitkinin de sağlık alanında kullanıma ne kadar uygun olduğu göstermektedir. En basit ağrıların tedavisinden çağımızın en bilinen ve tedavisi en zor olan hastalıklarından kansere kadar pek çok hastalık için çözüm yolu olabilecek içeriklere sahiplerdir. Kansere bağlı rahatsızlıklar, epilepsi, kilo kaybı - alımı, kalp ve damar hastalıkları, büyüme ve gelişme bozuklukları gibi durumların tedavisi için keten ve kenevir en önemli bitkilerdendir.

Bu bölümde ikisi de birbirinden zengin içeriğe ve kullanım alanına sahip bu bitkilerin yetiştirilmesi, kullanım alanları, kimyasal içerikleri ve özellikle sağlık ve tıp alanında nasıl kullanıldıkları ve ileride nasıl kullanılabileceğinden bahsedilecektir.

## **KENEVİR BİTKİSİNİN ÖZELLİKLERİ VE YETİŞTİRİLMESİ**

Kenevir, *Cannabaceae* familyasına ait otsu, tek yıllık ve çok çeşitli kullanım olanağına sahip bir endüstri bitkisidir. Monoik ve dioik olmak üzere iki farklı şekli vardır. Monoik tip kenevirlerde dişi ve erkek çiçekler aynı bitkide bulunurken dioik tiplerde ise dişi ve erkek çiçekler birbirinden farklı bitkilerde bulunmaktadır. Erkek çiçekleri dişilerin aksine seyrek salkımlıdır. Dişi çiçeklerinin etrafı sık yapraklarla sarılıdır ve çevresinde reçine salgısı yapan trikomal bulunmaktadır (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020). Şekil 1 ve Şekil 2'de dişi ve erkek kenevir bitkilerinin görsellerine yer verilmiştir.



KETEN VE KENEVİRDEN ELDE EDİLEN BİLEŞENLERİN BİYOMEDİKAL ALANDA KULLANIMI



Şekil 1. Çiçeklenmiş Dişi Kenevir (Göre ve Kurt, 2021)



**Şekil 2.** Çiçeklenmiş Erkek Kenevir (Göre ve Kurt, 2021)

Ülkemizde ilkbahar aylarında ekilen ve sonbahar aylarında hasat edilen bir bitkidir. Farklı çeşitleri bulunan kenevirin, genellikle 50-70 cm'den 5-6 m'ye kadar boyu uzayabilmektedir (Yılmaz ve Yazıcı, 2022). Tohumları ise 3-6 mm uzunluğunda çeşidine bağlı olarak siyah, yeşil veya gri renklindedir ve ince kabukludur (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020). Şekil 3'te kenevir tohumları verilmiştir.



Şekil 3. Kenevir Tohumları (Göre ve Kurt, 2021)

Geçmiş çok eski zamanlara dayanan kenevir, yıllarca tekstil, biyoyakıt, inşaat, kozmetik, gıda, ilaç ve otomotiv gibi sektörlerde kullanılabilmektedir. Yetiştirilirken çok fazla bakıma ihtiyaç duymaması, farklı ortamlarda yetiştirilebilmeye uygun bir yapısının olması, tohumunun yaklaşık %25 protein, %35 yağ ve bunların yanında Omega-3 bakımından zengin olması kenevire avantaj sağlamaktadır (Göre ve Kurt, 2021). Bu özellikleri nedeniyle son yıllarda kenevirin kullanımı dünya çapında artmaktadır. Kenevir özel olarak ayrılmış odalarda ya da seralarda da yetiştirilmektedir. Türkiye çapında sadece 20 ilde izinli olarak yetiştirilen kenevir, nerede yetiştirilirse yetiştirilirse özel izin alınması gereken bir bitkidir (Yılmaz ve Yazıcı, 2022).

### **KETEN BİTKİSİNİN ÖZELLİKLERİ VE YETİŞTİRİLMESİ**

Keten, *Linaceae* familyasına ait tek yıllık, otsu bir endüstri bitkisidir. İki farklı formu bulunan ketenin uzun boylu olanları dayanıklı liflere sahip olduğu için lif üretiminde, kısa boylu olanları ise yağ eldesi için



yetiştirilmektedir (Koçak ve Bayraktar, 2011). Türkiye’de yetişen endüstri bitkilerinin en önemlilerinden biri olan keten, dikotiledon yapısına sahiptir ve bunların %32,4’ü endemik bitki sınıfında yer almaktadır (Dumanoğlu, 2020). Yetiştirilmesi zahmetli bir bitkidir. Verim alabilmek için en uygun topraklar kil oranı yüksek ve ince yapılı topraklardır. Ekim öncesi toprağın iyi hazırlanması ketenin verimliliği açısından önemlidir. Kullanılan gübrenin tuz ve azot yönünden zengin olması da verimlilik için önemli bir parametredir (Şahin, 2020). Ülkemizde keten tarımı gün geçtikçe azaldığı için yağ ve liflerinin kullanıldığı tekstil endüstrisinde kullanımları durma noktasına gelmiştir. Buna rağmen tohumunun ihtiva ettiği Omega-3 ve Omega-6 yağ asitleri nedeniyle keten yeniden gündeme gelmiştir (Koçak ve Bayraktar, 2011). Şekil 4’te keten tohumunun sarı, kahverengi tohumları ve çiçekleri verilmiştir. Şekil 5’te ise keten bitkisinin kapsülü verilmiştir. Yapısında bulunan Fe ve Mg minerallerinin yanı sıra antioksidan ve antimikrobiyal özellik de göstermektedir (Dumanoğlu, 2020).



Şekil 4. Sarı ve Kahverengi Keten Tohumları ve Çiçekleri (Sudarshan ve diğ., 2017)



Şekil 5. Keten Bitkisi Kapsülü (Diederichsen ve Richards, 2003)

## KENEVİRİN ENDÜSTRİDE KULLANIMI

Kenevir, yapısı itibariyle çok fazla kullanım alanına sahip bir bitkidir.

- Lifleri
- Lifleri yüksek dayanıma ve nem çekme özelliğine sahiptir.
- UV koruma, antibakteriyel, anti alerjik olması gibi iyi özelliklerinin yanı sıra nefes alabilir yapıda olması ve elektrostatik özelliklerinin yüksek olması nedeniyle endüstride tercih edilmektedir (Göre ve Kurt, 2021).

Bitkiden elde edilen kök, tohum, sap, yaprak ve çiçekler endüstrinin çeşitli alanlarında farklı amaçlar için yıllarca kullanılmıştır.

- Kenevirin bazı çeşitleri uyuşturucu olarak kullanıldığı için dünya çapında yasaklı madde olarak belirlenmiştir. Bu yasaklar nedeniyle üzerine yapılan çalışma ve araştırma sayısı az olan kenevir, son yıllarda yeniden ilgi çekmeye başlamıştır. Dünyada yeniden önem kazanmasıyla Türkiye’de de çalışmalar artmış ve hız kazanmaya başlamıştır (Yılmaz ve Yazıcı, 2022).
- Tohumundan elde edilen yağ alkol üretiminde, ilaç ve kozmetik sanayisinde, makine ve boya üretiminde ve biyodizel olarak kullanılmaktadır.
- Sapları kağıt, otomotiv, tekstil sanayisinde ve inşaat malzemesi olarak kullanılırken yine tohumları hayvan ve insan gıdası olarak kullanılmaktadır.

Kenevirin yenilenebilir bir materyal olması sıklıkla doğa dostu ürünlerin yapısında kullanılmasını sağlamaktadır.

- Liflerinin sahip olduğu üstün özellikler sayesinde kompozit uygulamalarında da kenevirten yararlanılmaktadır. Isı iletim katsayısının düşük olması sebebiyle diğer bitkisel liflere oranla daha başarılıdır (Göre ve Kurt, 2021).

## KETENİN ENDÜSTRİDE KULLANIMI

Ketenin ve ondan elde edilen materyallerin tercih edilmesi ve endüstride kullanılması yıldan yıla artmaktadır. En çok bilinen kullanım alanları; tohumundan elde edilen yağ ve lifleridir (Göre ve Kurt, 2021).

- Bitkinin gövdesinden elde edilen lifler kumaş dokumada kullanılır ve üretilen kumaşlar sağlamlık, serin tutma, parlaklık gibi iyi özelliklere sahiptir. Tam bu avantajlarına rağmen sentetik liflerin kullanımının artması nedeniyle endüstride keten daha çok tohumundan faydalanılır bir kaynak olmuştur.
- %35-45 oranında yağ, %20-35 oranında da protein içeren tohumlarından elde edilen yağlar bitkisel yağlar arasında en yüksek iyot sayısına sahip kuruyan yağlardan biridir.
- Boya endüstrisinde bezir yağı olarak bilinir. Tohumları gıda olarak tüketime uygun olsa da tohum yağı tadının acılaştırması ve ça-



buk oksitlenmesi sebebiyle gıda olarak tüketime uygun değildir (Koçak ve Bayraktar, 2011).

- Bitkinin çeşitli şekillerde kullanımının ardından açığa çıkan küspe hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir.
- Son zamanlarda takviye gıda olarak tüketimi yaygınlaşan keten tohumları eskiden beri unlu gıdalarda çeşni olarak kullanılmaktadır (Göre ve Kurt, 2021).

## KENEVİRİN KİMYASAL İÇERİĞİ

Kenevir, 500'den fazla bileşen içeren psikoaktif etkileri olan bir bitkidir. İçeriğinde 104 tanesi tanımlanmış kannabinoid bulundurmaktadır. Tıbbi amaçla psikoaktif etkilerinden dolayı geçmiş yıllardan beri kullanılmaktadır.

- Yapısında bulunan ana bileşen  $\Delta^9$ - tetrahidrokanabinol (THC) olmakla birlikte buna ek olarak  $\Delta^8$ - tetrahidrokanabinol ( $\Delta^8$ -THC) ve kannabinol (CBN) gibi fitokannabinoidler de içermektedir.
- Bunların yanında son zamanlarda yapılan araştırmalarda adı geçen, bilinen bir fitokannabinoid olan kannabidiol (CBD) psikoaktif değildir ve THC'nin %10'u kadar aktiftir. Antipsikotik ve anksiyolitik etkileri olan CBD, THC nedeniyle olan psikotropik etkileri azaltabilme özelliği olduğu bilinmektedir (Balpınar ve Aytaç, 2021).
- Kenevirin yapısında bulunan maddelerden iki tanesi, CBD ve THC, ilaç üretiminde kullanıma uygun olması sebebiyle bu alanda tercih edilmektedir. Kenevirin ihtiva ettiği THC miktarına bakılarak hangi alanlarda kullanıldığı Tablo 2'de verilmiştir.
- İçeriği psikotropik bileşenlerden ötürü zihinsel ve ruhsal değişimlere sebep olan *C. Sativa L.* duygu durumunu değiştirebilmektedir. Fakat yapılan çalışmalar sonucunda her kenevirin aynı etkiyi göstermediği, lif bakımından zengin olanların daha düşük miktarlarda THC içermesi ve bu nedenle duygu durumun düzenleme alanında kullanılacak ilaçların içeriğinde THC miktarı daha yüksek olan kenevir çeşitlerinin tercih edildiği bilinmektedir.

Bitkinin lif ve kannabinoid bakımından sınıflandırılması Tablo 1'de verilmiştir. Kannabinoid ve lif içeriğinin kenevirin dış görünüşünü nasıl etkilediği ise Şekil 6 ve Şekil 7'de gösterilmiştir. Kenevir yetiştiriciliğine getirilen yasakların ve sınırlamaların sebebi de yüksek miktarda THC içeren çeşitlerin varlığıdır. Yalnızca bilimsel çalışmalar ve sağlık alanında kullanımı için yetiştirilmesine izin verilmektedir (Gökgöz ve Can, 2021).

**Tablo 1.** *Kenevir Bittkisinin Lif ve Kannabinoid İçeriğine Göre Sınıflandırılması*  
(Chen ve Pan, 2021)

1. Lif bakımından zengin tip	2. Kannabinoid bakımından zengin tip
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tohum ve lifi için hasat edilir.</li><li>• Kannabinoid miktarı düşüktür.</li><li>• Boyu uzundur.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kannabinoid içeriği yüksektir (%15).</li><li>• Boyu kısadır.</li></ul>



**Şekil 6.** *Kannabinoid Bakımından Zengin Kenevir* (Chen ve Pan, 2021)



Şekil 7. Lif Bakımından Zengin Kenevir (Chen ve Pan, 2021)

Tablo 2. Kenevir Bitkisinin THC İçeriğine Göre Sınıflandırılması  
(Chen ve Pan, 2021)

1. THC < 0,2-0,3	2. 0,3 < THC < 1	3. 1 < THC < 20	
• Lif/ Ticari/ Endüstriyel tip	• Orta düzey tip	• Uyuşturucu/ Marihuana	İlaç/

### *Kannabikromen (CBC)*

Kenevirde bulunan en stabil bileşenlerden biridir. Kenevirdeki  $\Delta^9$ -THC miktarı ile bağlantılıdır fakat onun gibi CB1 reseptörlerine tesir etmez. CBC'nin antienflamatuar etkisi ise yapılan bir araştırma ile lipopolisakkarit (LPS) ile harekete geçen peritonal makrofajlarda IL-10, interferon- $\gamma$  ve nitrik oksit miktarlarını düşürmesiyle bulunmuştur (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020).

### ***Tetrahidrokannabinol (THC)***

Bitkinin sahip olduğu psikoaktif özelliğinin sebebi, temel bileşen olan *trans-Δ<sup>9</sup>-THC* ile beraber *cis-Δ<sup>9</sup>-THC* ve *Δ<sup>8</sup>-THC* gibi çeşitleri de bulunmaktadır.

- Antienflamatuvar ve immünoloji etkileriyle ilgili olan CB2 ve psikoaktif etkileriyle ilgili olan CB1 reseptörleri ile bağlanabilme özelliği bulunmaktadır.
- *Δ<sup>9</sup>-THC*'nin türevlerine, Nabilon ve Dronabinol gibi kemoterapi nedeniyle ortaya çıkan kusma ve bulantıların tedavisinde başvurulmaktadır (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020).

### ***Kannabigerol (CBG)***

Psikoaktif etkisi olmayan bir bileşendir. Bu bileşen yönünden zengin olan kenevirlerle yapılan hayvan deneylerinde, iştah açıcı özelliği olduğu görülmüştür. Analjezik, spazmolitik ve sedatif etkileri olduğu da gözlemlenmiştir.

- 2018 yılında yapılan bir çalışmada, diyabet semptomlarına da iyi geldiği sonucuna varılmıştır (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020).

### ***Kannabidiol (CBD)***

Kenevirin yapısında THC ile eşdeğer miktarda bulunan, özellikle ağrıların tedavisinde kullanılan antibakteriyel, antikanserojen, antiemiptik ve analjezik özelliklere sahip ancak psikoaktif etkisi olmayan bir bileşiktir (Beşir ve diğ., 2022). Yapısı itibariyle de *Δ<sup>9</sup>-THC*'ye benzese de, CB1 reseptörlerine bağlanma konusunda benzerlik göstermemektedir. Bir araştırmada günlük olarak 100 ile 600 mg arasında CBD verilen hastalarda tremor azalma oranının %20-50 arasında olduğu görülmüştür.

- Psikoaktif özellik göstermeden antikonvülsan etkisinin olması sebebiyle son zamanlarda epilepsi üzerine yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda epilepsinin nadir bulunan iki çeşiti olan Dravet ve Lennox-Gastaut sendromu tedavisi için kullanılmak üzere CBD içerikli "Epidiolex" ilacı onay almıştır (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020).

- CBD imalatı oldukça kazançlıdır. CBD yağı olarak bilinen, flavonoidler, tepenler ve kannabinoidler içeren özütü mevcuttur. Bu yağ, alkol içermeyen ve düşük sıcaklıklarda gerçekleştirilen bir ekstraksiyon işlemi ile çıkarılır ve zararlı çözücü içermez (Kenevir Yetiştiriciliği, 2019).

### $\Delta^9$ -Tetrahidrokannabivarin ( $\Delta^9$ -THCV)

THC'nin başka bir türevi olan bu bileşik, düşük dozlarda THC aksine davranışlarda bulunsa da yüksek dozlarda THC'nin davranışlarını taklit etmektedir. Buna ek olarak LPS'nin uyardığı nitrik oksidi engellemektedir (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020).

Yukarıda detaylarıyla verilen fitokannabinoidlerin kenevirdeki bileşik sayıları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Kenevirde Bulunan Fitokannabinoidlerin Sınıflandırılması  
(ElSohly ve Gul, 2014)

Kimyasal Grup	Bileşik Sayısı
$\Delta^9$ - tetrahidrokannabinol	18
Kannabigerol	17
Kannabinol	10
Kannabitriol	9
Kannabidiol	8
Kannabikromen	8
Kannabielsoin	5
Kannabisiklol	3
$\Delta^8$ - tetrahidroksikannabinol	2
Kannabinodiol	2
Diğerleri	22
Toplam	104

### *CBD ve THC Bileşiklerinin Kimyasal Özellikleri*

Kannabinoidler yapısal olarak apolardır bu yüzden suda çözünme miktarları çok düşüktür. Kaynama sıcaklığı 157-220°C arasındadır ve oksidasyona uğrama olasılığı yüksektir. Bitkide buldukları haliyle yani asidik kannabinoidler (CBDA VE THCA), insan vücudu için aktif olarak kabul edilmemektedir. Asidik halden nötr hale çevrilmeleri ve insanlar için yararlı hale getirilmeleri gerekmektedir. CBDA yapısını CBD'ye çevirmek için yapısından bir karboksil grubunu çıkarmak ve dekarboksilasyon işleminden geçirilmesine ihtiyaç vardır.

- CBD'nin formülü  $C_{21}H_{30}O_2$  olup, suda çözünmeyip benzen, dietil eter, etanol, kloroform ve metanol gibi çeşitli organik solventlerde yüksek çözünürlüğe sahiptir.
- THC'nin formülü  $C_{21}H_{30}O_2$  olup, CBD gibi suda iyi çözünmez ve diğer organik solventlerde yüksek çözünürlüğe sahiptir (Beşir ve diğ., 2022).

### *CBD ve THC Bileşiklerinin Sağlık Üzerine Etkileri*

CBD ve THC içerikli ürünlere son zamanlarda bazı ülkelerde izin verilmektedir. Nabiximols isimli ilaç 1:1 CBD ve THC içermektedir ve skleroza bağlı spastisite için izin almış ürünlerden biridir.

- Bunun yanında CBD, alerjik dermatit, sivilce problemleri, cilt kanseri, cilt inflamasyonu gibi cilt birçok cilt hastalığına iyi geldiği araştırmalar sonucunda açığa çıkmıştır.

N02BG10 ATC kodlu tetrahidrokannabidiol ve kannabidiol oromukozal sprey ve yine N02BG10 ATC kodu ile kannabidiol oral solüsyonu Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu "Yurt Dışı İlaç Listesi"nde yer almaktadır. TİTCK onayı ve kırmızı reçete ile bu ilaçlara erişilebilmek mümkündür.

- Kenevir tohumu yağının içerdiği oleik asit, stearik asit, palmitik asit, linoleik asit ve behenik asit gibi asitler ile kolesterol ve tansiyon düzenlemede kullanılabildiği ve antikanser etkisi olduğu saptanmıştır. Bunların yanında A, B, C, E vitaminleri ve fitoste-



roller nedeniyle kozmetik sektöründe kullanıma da oldukça uygun olduğu anlaşılmıştır (Beşir ve diğ., 2022).

## KETENİN KİMYASAL İÇERİĞİ

Keten tohumu kimyasal içerik olarak incelendiğinde lignan, fenolik asitler,  $\alpha$ -lineloeik asit ve yüksek kaliteli proteinler ile doymuş bir yapıya sahiptir. Amerika Ulusal Kanser Enstitüsü keteni kanser önleyici 6 bitkiden biri olarak listeye almıştır (Doğmuş ve Durucasu, 2013).

- Keten birbirine eşit boyda 15 çift küçük kromozoma sahiptir. Bu da hastalık tedavisi ve önlenmesi gibi konularda üzerine çalışma yapılmasını ve çalışmalar sonucunda gerekli içeriklerin ortaya çıkarılmasını kolaylaştırmaktadır.
- Keten tohumu yağı,  $\alpha$ -lineloeik asit (ALA) ve Omega-3 bakımından oldukça zengindir. Keten tohumunun ve bazı gıda maddelerinin içerdiği ALA miktarları Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.**  $\alpha$ -lineloeik asit (ALA) İçeren Temel Gıda Kaynakları  
(İşleroğlu ve diğ., 2005)

Gıda	$\alpha$ -lineloeik asit içeriği (%)
Keten tohumu	55
Kanola yağı	10
Ceviz	10
Soya fasulyesi	7
Domuz yağı	1

Bazı ülkelerde sıklıkla tüketilmesine rağmen bazı ülkelerde ise okside olma hızı yüksek olduğu için ve polimerleşme özelliğinden dolayı yemeklerde kullanılmamaktadır. ALA, dokosaheksaenoik asit (DHA) ve eikosapentaenoik asit (EPA)'i tüketen insanların thrombosis, vaskonstriksiyon ve platelet agregasyonunu azaltmada büyük rol oynadığı belirlenmiştir. EPA, DHA ve ALA retina ve beyin gelişimi için büyük önem taşımaktadır. Vücutta bağışıklık sistemi, kan basıncı gibi düzenleyici fonksiyonları Omega-3 yerine getirmektedir. Omega-3'ün yeteri kadar alınmaması durumunda görme güçlüğü, büyümede yavaşlık, vü-

cutta uyuşmalar ve öğrenme yavaşlığı gibi sorunlar gözlemlenmektedir. EPA'nın tümörler üzerine etkileri varken, ALA kalp ve kan damarları hastalıklarına karşı etkili olduğu açıklanmıştır. Keten tohumu çeşitleri ve yağında bulunan ALA miktarı Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** *Keten Tohumu Ürünlerinin İçerdiği ALA Miktarı (100 g için)*  
(İşleroğlu ve diğ., 2005)

Ürün	ALA (g)
Öğütülmemiş tohum	22,7
Öğütülmüş tohum	22,5
Keten tohumu yağı	57,1

- Keten tohumu lifi de kan glukoz düzeyini korumakta ve kolesterol düşürmektedir. Aynı zamanda karbonhidratların absorpsiyonunu sağlayarak sindirimi geciktirir ve böylece glisemik indeksi düşürmektedir.
- Tohumun kabuklarında bulunan lignanlar, keten bitkisinde diğer bitkilere oranla 100 kat daha fazla bulunmaktadır. Lignan çeşitlerinin antioksidan ve antikanser etkileri olduğu bunların yanında antifungal, antiviral ve antibakteriyel özelliklere sahip olduğu da belirlenmiştir.
- Fenolik asitler de yine kanserli hücrelerin artmasının önüne geçme, ilaçlarda antioksidan olarak kullanma ve kolon, meme kanseri gibi hastalıkların oluşma olasılığını azaltmaya yardımcı olmaktadır.
- Flavonoidler, iltihaplara, ülser, mikrop ve virüslere ve alerjik reaksiyonlara karşı kullanılmaktadır. Hücrelerde ağır hasarlara neden olacak olaylara karşı da hücreleri de korumaktadır (İşleroğlu ve diğ., 2005).

## KENEVİRİN SAĞLIK ALANINDA KULLANIMI

Kenevir, içeriği ve yapısı gereği endüstrinin hemen hemen her alanında kullanılabilen bir bitkidir. İçeriğindeki kimyasallar sayesinde

özellikle sağlık alanında kullanıma da çok uygundur. Yeşil ve ekonomik bir seçenek olması da ona avantaj sağlamaktadır. Son yıllarda özellikle sağlık alanında üzerine yapılan çalışma sayısı artmaktadır.

- İlk olarak içerdiği kannabinoidler başta olmak üzere pek çok kimyasal madde bulunduran kenevir, kanser bağlantılı nöropatik ağrılar, kemoterapi sebepli kusmalar, epilepsi ve HIV'li insanlarda kilo alma gibi sorunların tedavisinde kullanılmaktadır. Bunların yanında glokom, parkinson, diyabetik retinopati ve Alzheimer gibi hastalıklara da iyi yönlü etkileri olduğu bilinmektedir.
- THC kenevirin ana psikoaktif bileşenidir. Bu sayede antioksidan, antienflamatuvar, antiemetik ve antispastik özellikleri vardır (Gökgöz ve Yılmaz Can, 2021).
- Ayrıca kenevir, kültürü yapılan ilk bitki olarak düşünülmektedir. İlk Çin farmakopesinde (M.Ö. 3200) romatizma, sıtma ve yorgunluk gibi durumların tedavisi için kullanıldığı, tohumlarının içerdiği protein ve yağının egzama hastalığına çözüm olarak kullanıldığından bahsedilmiştir.
- Asur tabletleri ve Ebers Papirüs'lerinden de kenevirin sıklıkla ilaç olarak kullanıldığından söz edilmiştir. Tüm bunların ışığında eski dönemlerde kenevirin psikolojik sağlık ve ağrı kesmek için bilinen bir ilaç ve bitki olduğu anlaşılmaktadır. Hindistan'dan elde ettikleri bilgiler ile İngiltere kenevirin bu alanlarda kullanımını yaygınlaştırmıştır.
- 1930 yılından başlayarak kullanımı azalmaya başlamıştır ve Birleşik Krallık'ta kullanımı yasaklanmıştır. Çok tehlikeli olduğu algısını artırmak amacıyla cannabis ve kenevir yerine marihuana olarak anılmaya başlanmıştır. Tüm bunlara rağmen üzerine yapılan araştırmalar devam etmiştir ve bu sayede tekrar dikkat çekmeye başlamıştır.
- Getirilen yasaklar kaldırılmaya başlanmış ve hekimler tarafından da kullanımı desteklenmiştir (Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020). Şu anda ise kenevirin ilaç üretiminde kullanımına izin veren ülkeler içinde Kanada ve ABD en bilinenleridir (Kenevir Yetiştiriciliği, 2019).

- Sağlık alanında tüm bu kullanımlarının yanında kenevirin çeşitli kısımlarından (sap, tohum, çiçek) elde edilen biyopolimerlerin ve biyokompozitlerin yara tedavisi, tıbbi materyallerin eldesi, kontrollü ilaç salınımı gibi şekillerde de bugün ve gelecekte kullanımı mümkün olacaktır.

Tablo 6'da günümüzde kullanılan kenevir bazlı ilaçlarla ilgili bilgiler verilmiştir.

**Tablo 6.** *Günümüzde Yasal Olarak İzin Alınmış Kenevir Kökenli İlaçlar, İçerikleri, Onaylandıkları Yıllar, Ülkeler ve Kullanım Alanları*

(Koca Çalışkan ve Yıldırım, 2020)

İlaç	İçerik	Ülke	Onay yılı	Kullanım alanı
Cesamet™	Nabilon (Sentetik THC)	- Kanada - Avustralya, Birleşik Krallık - ABD	- 1981 - 1982 - 2006	-Kanser kemo-terapisine bağlı kusma ve bulantı
Sativex™	Nabiksimols (THC ve CBD içeren standardize ekstre)	- Kanada - Yeni Zelanda - Avrupa	- 2010	- Multipl sklerozaya bağlı spastisite - Multipl sklerozaya bağlı nöropatik ağrı - Kanser hastalarında ağrı tedavisi
Marinol™ Syndros™	Dronabinol (Sentetik THC)	- ABD - Kanada - ABD - Kanada	- 1985 - 1998 - 1992 - 2000	- Kanser kemo-terapisine bağlı kusma ve bulantı - AIDS hastalarında anoreksi ve kilo kaybı
Epidiolex™	CBD içeren standardize ekstre	- ABD	-2018	- Dravet sendromu - Lennox-Gastaut sendromu

## KETENİN SAĞLIK ALANINDA KULLANIMI

Sağlık alanında keten bitkisinin daha çok tohumundan faydalanılmaktadır. Tohumun ana bileşenleri müsilaj ve besin lifleridir.

- İçeriğinde bulunan esansiyel yağ asitleri, linoleik asit, yağ asitleri ve omega-3, omega-6 sayesinde insan sağlığı için önemlidir.
- Önemli bir antioksidan kaynağı olmasının yanında, dolaşım ve kalp rahatsızlıklarına karşı koruyucu bitkisel bir kaynaktır. Takviye gıda olarak tüketimi kalp sağlığının korunmasına ve inme gibi hastalıkların riskini azalmasına yardımcı olmaktadır.
- Kalp sağlığı dışında kansere (meme, prostat ve kolon) karşı da koruyucu özelliğe sahiptir (Üstü ve Keskin, 2019).
- Sağlık alanında tüm bu kullanımlarının yanında ketenin farklı kısımlarından elde edilen bileşenlerin biyopolimer, biyokompozit ve biyomalzeme olarak kullanımı gün geçtikçe artacaktır.

## SONUÇ

Eski yıllardan beri insanların sıklıkla kullandığı kenevir, zaman zaman yasaklamalar ve kısıtlamalara maruz kalsa da son dönemlerde tekrar eski popülerliğini kazanmaya başlamıştır. Keten tarımı da ülkemizde gittikçe azalmaya başlamışken bitkinin faydaları ve kullanım alanları sayesinde yeniden hareketlenmeye başlamıştır. Endüstride otomotivden boyaya, ilaçtan tekstile neredeyse her alanda kullanıma uygun bitkiler olan keten ve kenevir, yeşil ve ekonomik kaynaklar olmasından dolayı da oldukça dikkat çekmektedir. İki bitkinin de tohumları, sapları, yaprakları ve çiçekleri olmak üzere tüm kısımları endüstride kullanıma uygundur. Özellikle sağlık alanında, içeriklerinin zengin olması, faydalı bileşenlere sahip olmaları, ülkemizde de yetiştirilen kolay ulaşılabilir bitkiler olmaları nedeniyle daha çok tercih edilmelerinde bir sakınca görülmemektedir. İlaç, gıda takviyesi, dermokozmetik gibi insan sağlığını kapsayan alanlarda eskiden beri kullanılsa da günümüzde çok daha fazla ilaçta ve dermokozmetik ürünlerinde kullanımı mümkündür. Bunların yanı sıra gelişen teknoloji, çeşitlenen medikal ürünler ve çevre sorunları sebebiyle keten ve kenevirden elde edilecek biyopolimerlerin, biyokompozitlerin vb. materyallerin gelecekte sağlık ve tıp alanında

kullanılması ve gün geçtikte ürün çeşitliliğın artması beklenmektedir. Son zamanlarda üzerlerine yapılan araştırma sayısı artmaya başlasa da ülkemizde de yetiştirilen bu bitkiler için hala yapılacak çalışma sayısı çok fazladır. Ön yargı, gerekli izinler ve üretime verilen önem ile gelecek yıllarda bu bitkilerden alınan verim çok daha fazla olacaktır. İki bitki ve bu bitkilerden elde edilen materyaller de hem çevreye zararı olmayan hem de ülke ekonomisine katkı sağlayacak ürünlerin hammaddeleri olarak endüstride sıklıkla kullanılmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Abbasi, T. U. et al. (2023). *High Efficient Conversion of Cannabis Sativa L. Biomass Into Bioenergy by Using Green Tungsten Oxide Nano-Catalyst Towards Carbon Neutrality*. Fuel, 336, 126796. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.126796>
- Bahadorian, A., Sadrameli, S. M., Pahlavanzadeh, H., Kashkouli, M.N. I. (2023). *Optimization Study of Linseed Biodiesel Production via In-Situ Transesterification and Slow Pyrolysis of Obtained Linseed Residue*. Renewable Energy, 203, 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.043>
- Balpınar, Ö., Aytaç, S. (2021). *Tıbbi Kenevir ve Sağlık: Farmakolojik Bir Derleme*. Journal of Pharmacy of Ankara University, 45(3), 631-651.
- Başbağ S., Ekinci R. (2020). *Kenevir (Cannabis Sativa L.)* (2020). Palme Yayıncılık, 61-85, ISBN: 978-6052824917.
- Başer, U., Bozoğlu, M. (2020). *Türkiye'nin Kenevir Politikası ve Piyasasına Bir Bakış*. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 6(2), 127-135.
- Beşir, A., Bektaş, N. Y., Mortaş, M., Yazıcı, F. (2022). *Kenevirde THC ve CBD Faktörlerinin Değerlendirilmesi*. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(2), 1092-1104.
- Ceylan, O. (2021). *Geleceğın Yeniden Hatırlanması: Türkiye'de Ketenin Toplumsal Tarihi*. Journal of Atatürk Yolu, 140-159. doi: 10.46955/ankuayd.1028347
- Chen C., Pan Z. (2021). *Cannabidiol and Terpenes from Hemp – Ingredients for Future Foods and Processing Technologies*. Journal of Future Foods, 1(2): 113-127.
- Diederichsen, A., Richards, K., (2003). *Cultivated Flax and The Genus Linum L. – Taxonomy and Germplasm Conservation*. (Alister D. Muir, Neil D. Westcott, Ed.). Canada: Taylor & Francis Published, pp. 22 – 54.
- Doğmuş, D., Durucasu, İ. (2013). *Keten Tohumu Çeşitlerinin N-Bütanol Fraksiyonlarının Fenolik Bileşenlerinin Antioksidan Aktivitesi*. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 9(1), 47-56.

Dumanoğlu, Z. (2020). *Keten (Linum Usitatissimum L.) Bitkisi Tohumlarının Genel Özellikleri*. Bütünleyici ve Anadolu Tıbbi Dergisi, 2(1), 3-9.

ElSohly, M., Gul, W. (2014). *Constituents of Cannabis Sativa*. Handbook of Cannabis, 3(1093), 187-188.

Giselle, F. et al. (2023). *Antibacterial Activity of Cannabis (Cannabis Sativa L.) Female Inflorescence and Root Extract Against Paenibacillus Larvae, Causal Agent of American Foulbrood*. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 47, 102575. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2022.102575>

Gökgöz, A., Yılmaz Can, E. (2021). *Medikal ve Endüstriyel Açından Kannabinoidlerin Önemi ve Türkiye Ekonomisine Katkı Potansiyeli*. Medical Journal of Western Black Sea, 5(3), 315-323. doi: 10.29058/mjwbs.928899

Göre, M., O. Kurt, (2020). *Bitkisel Üretimde Yeni Bir Trend: Kenevir*. International Journal of Life Sciences and Biotechnology, 2021. 4(1), 138-157. doi: 10.38001/ijlsb.789970

İşleroğlu, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M. (2005). *Fonksiyonel Bir Gıda Olarak Keten Tohumu*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005(2), 23-30.

Kenevir Yetiştiriciliği. (2019). Orta Anadolu Kalkınma Ajansı. Erişim adresi: <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/dokuman/kenevir-yetistiriciligi/727>

Koca Çalışkan, U., Yıldırım, S. (2020). *Kenevir ve Sağlık Alanında Kullanımı*. Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University, 44(1), 112-136. doi: 10.33483/jfpau.559665

Koçak N., Bayraktar N. (2011). *Türkiye’de Keten Tarımı*. Ziraat Mühendisliği Dergisi, (183), 13-17.

Sudarshan, G. P. et al. (2017). *QTL Mapping and Molecular Characterization of The Classical D Locus Controlling Seed and Flower Color in Linum Usitatissimum (Flax)*. Scientific Reports, 7(1), 15751. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11565-7>

Şahin, G. (2020). *Çok Boyutlu Bir Tarım Ürünü: Keten (Linum Usitatissimum L.)*. Uluslararası Sosyal Bilimler Akademik Araştırmalar Dergisi, 4(1), 119-147.

Üstü, Y., Keskin, A. (2019). *Keten Tohumunun Tıbbi Kullanımı*. Ankara Medical Journal, 19 (3), 665-669. doi: 10.17098/amj.624535

Yılmaz, G., Yazici, L. (2022). *Dünya’da Yükselen Değer; Endüstriyel Kenevir (Cannabis Sativa L.)*. Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1), 54-61.

## PROF. DR. BESİM ÖMER AKALIN PAŞA VE HEMŞİRELİK

*Ayşe Mücella SOYDAN<sup>1</sup>, Canan ÖRÜKLÜ<sup>2</sup>, Sultan ÇAKMAK<sup>3</sup>*

**Öz:** Sağlık profesyonellerinin büyük bir çoğunluğunu oluşturan ve sağlık hizmetlerinin geleceğinin planlanmasında önemli rol oynayan hemşirelerin, ülkemizdeki eğitiminin nasıl ve hangi koşullarda başladığına dikkati çekmek ve de Prof. Dr. Besim Ömer Akalın'ın hasta bakımı ve eğitimi ile ilgili çalışmaları hakkında farkındalık oluşturmak amacıyla yapılmıştır. Dr. Besim Ömer, Osmanlı Devleti'nin son ve Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk döneminde yaşamış önemli bir bilim insanıdır. Hasta bakımını, konusu ile ilgili eğitim almış kişilerin yapması gerektiğini ilk savunanlardandır. Kadınlarımızın hasta bakımına katılmasını sağlamak için yoğun uğraşlar vermiştir. Kadın Hastalıkları ve Doğum, Çocuk Hastalıkları uzmanlık alanlarıdır. Halkın anlayabileceği dille, kadın ve çocuk hastalıkları ile evlilik konularında yazdığı kitaplarla topluma büyük hizmetlerde bulunmuştur. Veremle Mücadele-i Osmanî Cemiyetinin başkanlığına getirilmiştir, ilk dispanserin İstanbul'da açılmasında ve veremle savaştaki rolü önemlidir. Türk Tıp Tarihi Kurumunun kuruluşunda görev almıştır. Birinci Dünya ve İstiklâl Savaşlarında Hilâl-i Ahmer Cemiyeti İkinci Başkanı seçilmiştir. 1913- 1914 yıllarında Üniversite Konferans Salonunda hanumlara açılan kurslarda koruyucu hekimlik ve hasta bakımı konularına yer vermiştir. Bu kurslara İstanbul' un en kültürlü çevrelerinin ilgisini sağlamıştır. Burada yetişen ve çoğu birkaç dil bilen kadınlarımız Trab- lularp, Balkan, Birinci Dünya Savaşı ve Millî Mücadelede harp hasta-

- 1 İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul / Türkiye, e-mail: amsoydan@gelisim.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-2755-8456
- 2 İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul / Türkiye, e-mail: ckobak@gelisim.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-9545-5176
- 3 İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul / Türkiye, e-mail: sucakmak@gelisim.edu.tr, Orcid No: 0000-0001-8505-9586



nelerinde çalışmışlardır. Dokuzuncu Washington Konferans Raporunda hasta bakımında eğitimin önemini ve ayrıntılarını vurgulamıştır. Hilâl-i Ahmer Cemiyeti bünyesinde bir hastabakıcılık okulunun açılmasını hemen her toplantıda dile getirmiştir. Okulun açılması, 1925'te gerçekleşmiştir. Bugünkü Türk Hemşireler Derneği, "Türk Hastabakıcılar Cemiyeti" adıyla, Safiye Hüseyin Elbi ve diğer hanımlar tarafından 1933 yılında İstanbul'da kurulmuş, fahri başkanlığına Dr. Besim Ömer getirilmiştir. Dr. Besim Ömer'in, hemşireliğin Türkiye'deki gelişimi, örgütlenmesi ve modern hemşirelik rollerini üstlenmesindeki katkıları önemlidir.

*Anahtar Kelimeler:* Prof. Dr. Besim Ömer Akalın, Hasta Bakımı, Hemşirelik

## GİRİŞ

Prof. Dr. Besim Ömer Akalın, Osmanlı'nın son döneminde, Türkiye Cumhuriyeti'nin ise ilk döneminde yaşamış, hayatı, yetiştiği çevre, eğitimi, mesleki ve idari görevleri ile nesillere örnek olabilen bir hayat sergilemiştir. Üstlendiği sorumluluk, görevler ve yaptığı çalışmalar ile Türk eğitim ve sağlık tarihine değerli katkılar sağlamış önemli bir Osmanlı - Türk aydınıdır. Tevfik Fikret'in yakın arkadaşıdır, Namık Kemal, annesi tarafından akrabadır. Besim Ömer'in doktor, şair, hukukçu, edebiyatçı birçok dostları vardır ve döneminin dikkati çeken renkli kişilerindendir. Besim Ömer, 1862 yılında ailesinin ikinci çocuğu olarak dünyaya gelir. Babası Ömer Şevki Bey, annesi Afife Hanımdır. Biri kız üç erkek kardeşi vardır. Besim Ömer ilkokul yaşına geldiğinde aile İstanbul'a taşınır, eğitimine İstanbul'da devam eder. Yoksul bir aileden olan Ömer Şevki Bey, Abdurrahman Paşa'nın yanında katiplik yapar, eğitimi, zekâsı ve çalışkanlığı sayesinde kendini sevdirir ve Abdurrahman Paşanın kız kardeşi Afife hanımla evlendirilir (Ülman, 2005:435-464).

Besim Ömer Akalın, 13 Mart 1885 tarihinde Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane (Tıp Fakültesi)yi birincilikle bitirir ve aynı yıl yüzbaşı rütbesini alır. Önce askeri hekimlerin uygulama yaptığı Haydarpaşa Tatbikat Hastanesinde, sonra da kendi isteği ile Yunanistan'da Serfice İhtiyat ve Alasonya Askeri Hastanelerinde çalışır. Bu hastanede tifoya yakalanması Haydarpaşa Tatbikat Hastanesine geri dönmesine neden olur. Aynı yıl yeterlilik

sınavlarına girerek ebelik derslerine bugünkü adıyla öğretim üyesi ya da doçent unvanıyla görevlendirilir. 13 Eylül 1887 tarihinde hocası Dr. Mehmet Vahit Beyin teşvikiyle Çocuk Hastalıkları, Kadın Hastalıkları ve Doğum alanında uzmanlaşmak için Paris'e gider. Bu alanda batıdaki ileri gelen kliniklerden olan Prof. Dr. Stephane Etienne Tarnier'in Kliniğinde ve Charite Hastanesinde Prof. Dr. Pierre-Constant Budin'in doğum servisinde uzmanlık eğitimine başlar ve dört buçuk yıl eğitime devam eder (Duruk, 2019:215-217). Besim Ömer, Paris'ten döndüğünde "fenn-i vilâde" (Obstetrik-Doğum Bilgisi) alanında profesör unvanını alır. 1892 yılında İstanbul'da bulunan ilk doğum kliniğini açar. 1895'te Ebe Mektebi müdürlüğüne atanır. 1896'da doğum kliniği hocası olur. Bu esnada paşalık unvanına yükselir. 1909'te Kadırga'da bir diğer doğum kliniğini hizmete açar (Arpag vd., 2022:522-530). 1914 yılında Tıp Fakültesi Dekanlığı, 1919-1923 yılları arasında ise Darülfünun (İstanbul Üniversitesi) da rektörlük görevini üstlenir. Aynı zamanda işgal güçlerinin üniversiteye girmesine müsaade etmez. Dr. Besim Ömer, 1933 yılında emekli olur ve 1934 yılında Akalın soyadını alır. 1933 ve 1939 yıllarında iki dönem Bilecik milletvekilliğine seçilir (Düzcü ve Sezer, 2016:12).

**Prof. Dr. Kamil AKOL:** bir makalesinde Türk Jinekoloji tarihinin ilk sahifesine altın harflerle yazılmaya değer altı büyük hocadan biri olarak ve o zamana kadar ülkemizde mevcut olmayan "doğumun klinikte uygulama ile öğretilmesini" ilk defa hayata geçiren kurucu olarak Prof. Dr. Besim Ömer Paşa'yı yazmıştır (Akol, 2011:1-4). 1911 yılına kadar özellikle doğum alanında yoğun emek veren Besim Ömer önemli idari görevlerde de bulunmuş koruyucu sağlık, halk sağlığı ve ülke sağlık sorunlarıyla yakinen ilgilenmiştir (Dereli ve Temel, 2021:15-22).

### **Veremle Savaş ve Besim Ömer**

Verem, 19. yüzyıl ile 20. yüzyılın başlarında ülkemizde ve tüm dünyada en önemli sağlık problemleri arasında sayılıyordu. Dr. Besim Ömer Paşa, 1906 yılında Paris'te düzenlenen ilk Uluslararası Tüberküloz Kongresi'ne ülkemizi temsil etmek üzere gönderilmiştir. Birinci Dünya Savaşı sırasında yaşanan sıkıntılar, yoksulluk ve göçler nedeniyle tüberkülozlu hasta sayısı çok fazla artmıştır. **Veremle Mücadele-i Osmanî Cemiyet'i** kurularak başkanlığına Dr. Besim Ömer getirilmiştir (Yıldırım, 2000).

Cemiyet tarafından kurulan ilk dispanserin 8 Haziran 1918 günü İstanbul'da açılmasında ve veremle savaşta Dr. Besim Ömer Paşa'nın katkısı önemlidir (Hacıfettahoğlu, 2009:26).

### **Türk Tıp Tarihi Kurumu ve Besim Ömer**

Prof. Dr. Besim Ömer Akalın, **Türk Tıp Tarihi Kurumu**'nun kuruluşunda görev alan üyelerden biridir. Diğer üyeler de dönemin en önemli isimleridir. Doç. Dr. Süheyl Ünver'in tasarladığı dünyayı saran yılan simgesi, Türk Tıp Tarihi Kurumu'nun rozeti ve mührü olarak kabul edilmiştir. 6 Ekim 1938'de yapılan Uluslararası Tıp Tarihi Cemiyeti'nin Türk Komitesi'nin ilk toplantısında Prof. Dr. Besim Ömer Akalın başkan olarak seçilmiştir (Hacıfettahoğlu, 2009:27).

### **Çocuklar, Gençler ve Besim Ömer**

Dr. Besim Ömer çocuk, kadın ve aile konusunu ilk kez bilimsel bir bakışla inceleyen ve ilgililerin dikkatlerini bu konuya yoğunlaştıran bir bilim insanıdır. Halkın anlayabileceği dille, kadın ve çocuk hastalıkları ile evlilik konularında yazdığı kitaplarla topluma büyük hizmetlerde bulunmuştur. Besim Ömer hiç evlenmemiştir (Cengiz, 2022:21-41). Dr. Besim Ömer, 1887 yılında doğum ve çocuk bakımı alanında uzmanlaşmak üzere Sultan II. Abdülhamid tarafından Paris'e gönderilmiştir. Çocuk büyütme tarihini incelediği "Çocuk Büyütmek Eskiden Beri Kullanılan Kundak, Beşik ve Emzik Şişelerine Dair Resimli Kitapçık" adlı eseri Türk tıp tarihinde ilklerden biri olarak kabul edilmektedir (Sarı, 2019:6-15).

Dr. Besim Ömer, o dönem yüzde seksenlere varan çocuk ölümlerini azaltmak ve sağlıklı çocuk yetiştirmek amacıyla kurulan **Süt Damlası Cemiyeti**'nin ilk kurucularındandır (Ülman, 2005: 435-464). Prof. Dr. Aykut Küazancıoğlu bir makalesinde Besim Ömer'in anne ve çocuk sağlığı konusunu ciddi şekilde ele aldığını ve Türkiye'de modern pediatri-nin Yenidoğan bölümünü kuran kişi olduğunu ifade etmiştir (Hacıfettahoğlu, 2009:29). Kurduğu ve idaresinde görev aldığı Çocuk Esirgeme Kurumu baş konularından birisi olan gençleri zararlı alışkanlıklardan korumak konusunda üstün çabaları olmuştur. Bir hekim olarak çocuk-

ların ve gençlerin sadece bedensel olarak sağlıklı yetişmelerinin yanı sıra ahlâki yönden de yetişmelerine de önem vermiştir. Gençlerin zararlı alışkanlıklardan korunmaları, kötü alışkanlıklardan kurtulmaları için büyük mücadeleler vermiş ve bu konularda makaleler, kitaplar yazmıştır (Hacıfettahoğlu, 2009:28).

Halk sağlığına hizmet faaliyetlerinin yanı sıra koruyucu hekimlik alanında birçok yayını vardır. Örneğin anne-çocuk sağlığı, zayıflık ve şişmanlık, dişlerin korunması, tütün, içki, deniz banyoları, kaplıcalar ve ilk yardım gibi çeşitli konularda kitaplar yayınladı. Halkın sağlık konularında aydınlanması ve sağlık haberlerinin duyurulması amacıyla 1899, 1900, 1904 ve 1906 yıllarında ilk tıp yıllığı **Nevsâl-i Âfiyet**'i dört cilt olarak çıkarttı. Bu yıllıklar çok tutulmuş ve okunmuştur. Mevsimlerin insan sağlığına etkileri, soğuk algınlığı, rutubetin vücuda etkisi, dönemin tıp okulları ve dersleri, İstanbul'daki yerli ve yabancı hastaneler, eczaneler, diğer sağlık kuruluşları, aşı ve serumların üretimi, bulaşıcı hastalıklar, kırık çıkıkçılar, frengi tedavisi, kadın ve hijyen, bebeklerin hastalıktan korunması, röntgen ışınları, uyku ve uykusuzluk, ebelerimiz, çocuklar, lohusalar, kundak ve kundaklama; beslenme, gıdalar, bitkisel ve hayvansal gıdalar, sebze - meyveler, süt ile tedavi, tıp dünyasındaki ilerlemeler ve buluşlar bu yıllıklarda ele alınan konulardan bazılarıdır (Ülman, 2005: 435-464). Meşveret, İkdam, Servet ve Servet-i Fünûn, sonraları Cumhuriyet, Akşam, Tan ve Son Posta gibi gazetelerde halk sağlığı ile ilgili yazıları yayınlanmıştır. Besim Ömer, dönemin çağdaş kadın doğum hekimliğinin ve ana çocuk sağlığıyla ilgili yeni bilgilerin ve uygulamaların kabul görmesi ve yerleşmesi için büyük çaba göstermiştir. Kitaplarında halkın anlayabilmesi için sade bir dil ile kullanmıştır (Sarı ve Özaydın, 1992:10-18).

### **Hilâl-i Ahmer Cemiyeti ve Besim Ömer**

Dr. Besim Ömer'in Kızılay'a hizmet edenler arasında emeği çok büyüktür. Balkan ve İstiklâl Savaşları sıralarında yaptığı olumlu çalışmalar sayesinde dernek amaçlanan programları gerçekleştirebilmiştir. 1907 yılında Londra'da daha sonra da 1911 yılında Washington' da bir araya gelen Beynelmîl Salîb-i Ahmer/Kızıllaç Kongrelerine hükümet ve Hilâl-i Ahmer/Kızılay Cemiyeti'ni temsilen gönderilen Dr. Besim Ömer'in ha-

zırlayıp sunduğu raporlar çok kıymetli addedilmektedir (Dereli ve Temel, 2021:19).

İkinci Meşrutiyetin ilanıyla (1908) Hilâl-i Ahmer Cemiyeti, yeniden kuruldu. Cemiyetin daha güçlü bir şekilde yeniden inşa edilmesinde ve çalışmalarının yürütülmesinde Dr. Besim Ömer büyük bir role sahipti. Cemiyet'in kadın kolunu da kurdu ve faaliyete geçirdi (İlkiner, 2020:3). Besim Ömer'in girişimleriyle oluşturulan, Hanımlar Merkezi'ndeki sayıları yüze yakın kadının çoğu yüksek askeri ve devlet yöneticilerinin eşleri veya kızlarıydı (Torun, 2017: 126-130).

Hilâl-i Ahmer ve Salîb-i Ahmer arasındaki bozulmuş ilişkiyi yeniden güçlendiren Besim Ömer, Londra'da 15 Haziran 1907 tarihinde bir araya gelen VIII. Beynelmillel Salîb-i Ahmer Konferansı'nda "Hilâl'in" Hilâl-i Ahmer'in amblemi olarak kabul edilmesi için yoğun çaba harcadı (Akgün ve Uluğtekin, 2020a). Dr. Besim Ömer Paşa Balkan, Birinci Dünya ve İstiklâl Savaşlarında Hilâl-i Ahmer Cemiyeti İkinci Başkanı olarak görev aldı. 1913 yılında Hilâl-i Ahmer Merkez Dairesi'nde kadınlara hastabakıcılık ile ilgili dersler verdi (Hacıfettahoğlu, 2009:137).

### **Hastabakıcılık, Hemşirelik Mesleği ve Besim Ömer**

19. yüzyılda dünyanın gelişmiş ülkelerinde hasta bakımı kadınlar tarafından verilirken ülkemizde verilmiyordu. Meşrutiyet'in ilanından sonra, Hilâl-i Ahmer Cemiyeti hastabakıcı yetiştirmek düşüncesinde olmasına rağmen İtalyan, Balkan savaşları ve iç sorunlar bu düşüncenin uygulamaya geçmesine olanak vermedi. Bu duruma rağmen Dr. Besim Ömer ve arkadaşlarının çabalarıyla, 4-5 aylık kurslarla kadın ve erkek katılımcılara hastabakıcılık eğitimi verilmeye başlandı. Hilâl-i Ahmer tarafından düzenlenen bu kurslara Dr. Besim Ömer'in kişisel çabaları ile devlet adamlarının, komutan eşleri ve kızları gibi İstanbul'un en kültürlü çevrelerinin ilgisi sağlanmıştır. Burada eğitim alan kadınlarımız Trablusgarp, Balkan, Birinci Dünya Savaşı ve Millî Mücadele'de hastanelerde görev almışlardır (Tosun, 2010:126-130).

Birinci Dünya Savaşında hastaların ve yaralıların bakımları için gönüllü olarak hastanelerde çalışan kadınlarımızdan yeterli bilgiye sahip olmadıkları için bakım hizmetlerinde yeterince yararlanılamadı. Bu es-

nada Dr. Besim Ömer'in gayretleriyle Hilal-i Ahmer Cemiyetinin Tıp Fakültesindeki kursları devam etmesine rağmen ihtiyaç tam olarak karşılanamamıştır (Hacıfettahoğlu, 2007:301). 1913-1915 yıllarında düzenlenen bu kurslardan çok sayıda öğrenci yetişmiştir. Gönüllü olarak Balkan ve Çanakkale Savaşlarına katılan Kerime Salahor, Münire İsmail ve Safiye Hüseyin Elbi başta olmak üzere birçok kadın gönüllü hasta bakımı yaparak büyük fedakârlıklar göstermişlerdir. Trablusgarp ve Balkan savaşları sırasında hasta bakımının yetersizliği nedeniyle ağır kayıplar verilmiştir. 1911 yılında Dr. Besim Ömer ve Dr. Nihat Reşat Belger katıldıkları Kızılhaç Washington Kongresi'nde hemşireliğin bir meslek olduğuna ve branşlara ayrıldığına tanık olmuşlardır. Dr. Besim Ömer'in hemşirelik mesleğinin gerekli olduğu konusunda ısrarlı olması nedeniyle Hilâl-i Ahmer, Kadırğa Hastanesinde 6 ay sürecek olan gönüllü hastabakıcılık kursu için maddi kaynak ayırmıştır. Kursu İstanbul'un kültürlü çevrelerinden katılan kadınlarla birlikte kadınlarımız hastanelerde çalışmaya başlamışlardır. **1912 yılı, ülkemizde hemşirelik mesleğinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir** (İlkiner, 2020). Millî Mücadele esnasında hastabakıcı ihtiyacının giderilmesi konusu, 1924 yılında cemiyetin **Hastabakıcılık Okulu** açma kararı almasına neden olmuştur. Dr. Besim Ömer Paşa'nın 21 Şubat 1925 tarihinde öğretime başlayan okulun açılmasındaki çabası büyüktür (Akgün ve Uluğtekin, 2020a).

Bugünkü Türk Hemşireler Derneği, Prof. Dr. Besim Ömer'in teşviki ile hastabakıcı diplomasına sahip Safiye Hüseyin Elbi, Kerime Salahor, Zeliha Osman, Seniha Rauf ve diğer bazı hanımlar vasıtasıyla "Türk Hastabakıcılar Cemiyeti" olarak 23.08.1933 tarihinde İstanbul'da kurulmuştur. Cemiyet'in fahri başkanlığına Besim Ömer Bey getirilmiştir (Hacıfettahoğlu, 2007:40). Dr. Besim Ömer Paşa tarafından Hilâl-i Ahmer Hanımlar Merkez Dairesinde 6 ay süre ile verilen hastabakıcılık kursunda mikropardan arındırma, yara bakımı, pansuman gibi konularda dersler verilmiş ve Kadırğa hastanesindeki eğitim araçlarından yararlanılmıştır. Kursun sonunda öğrenciler Askeri Sıhhiye Başkanlığı ve Hilâl-i Ahmer Cemiyeti'nin seçtiği özel bir heyet tarafından sınavdan geçirilerek düzenlenen diplomalar, Hanımlar Merkezi Fahri Başkanı Başkadın Efendi tarafından sahiplerine verilerek seçkin bir tören yapılmıştır. Tören ve diplomaları gerekli görmeyenlerin yanı sıra Dr. Besim



Ömer Paşa, Osmanlı ve Müslüman hastabakıcı hanımlara yapılan bu uygulamayı önemli sayıyor ve cemiyetin tarihine altın harflerle yazılması gerektiğine inanıyordu. Dr. Besim Ömer Paşa 1913- 1914 yıllarında Üniversite Konferans Salonunda hanımlara açılan serbest derslerde koruyucu hekimlik konularını işlemiş ve daha sonra savaş nedeniyle ders konusunu hastabakıcılığa yöneltmiştir (Sarı, 2019: 6-15).

**Aslında Dr. Besim Ömer Paşa hastabakıcılık eğitimini ebelere başlatmıştır. 1889'da İstanbul'a döndüğünde ebelerin eğitimini üstlenmişti.** O sırada Tıbbiye-i Şahanede ebelere Doğum Bilgisi öğretiliyordu. Dr. Besim Ömer Paşa ebelerin en önemli görevinin hasta bakımı olduğuna inandığından öğretimin ilk yılını hastabakıcılığa ayırdı (Akbaş vd., 2013:48). Halkın ebelerden yaygın olarak yararlandığını bilen Dr. Besim Ömer, ebelerin eğitiminin yanı sıra bu alanda da kitaplar yazmıştır. Doğururken ve Doğurduktan Sonra (1902), Ebe Hanımlara Öğütlerim (1904), Ebelik, Doğurma ve Doğurtma (1904) bunlardan bazılarıdır. Bu kitaplar ile ebelere ve hastabakıcılara, gebelere yaklaşım ve müdahale yolları görseller kullanılarak anlatılmakta, ebelerin kullandıkları aletler, kundaklama yöntemi ve doğum sonrası bebek bakımıyla ilgili önemli konulara değinilmektedir (Etker, 2021:371-384). Osmanlı zihniyeti tebaa (uyruk) ayırmıyordu. I. Cihan Savaşında Kayseri Zencidere mahallinde kurulan Hilâl-i Ahmer Nekahathanesinde kimsesiz ve ihtiyacı olan 40 kadar Ermeni hanıma hastabakıcılık eğitimi verilmiştir. Öğretimin sonunda bu hanımlar ücret karşılığında Hilâl-i Ahmer hastanesinde çalışmaya başlamış, hastane kapandığında arzu edenler heyetle birlikte İstanbul'a gelmişlerdir. Dr. Besim Ömer Paşa, 1885-1889 yıllarında Paris'te eğitimi esnasında eğitimli hastabakıcıların hastalar ve doktorlar için ne kadar yararlı olduklarını, o esnada bazı hastanelerde çalışan rahibelere nazaran daha fazla yarar sağlandıklarını gözlemlemişti. 1887'de Londra'ya gittiğinde hastanelerde gördüğü temizlik ve düzenin, aynı zamanda hastalara karşı iyi davranış ve özenin, seçkin ve fedakâr hastabakıcıların eseri olduğuna kanaat getirmişti. Florance Nightingale'nin kurduğu hemşirelik okulunu ziyaretinde ise okulun her bakımdan takdir edilen bir kuruluş olmasına hayret etmişti (Sarı, 2019:6-15).

Dr. Besim Ömer Paşa, Hanımefendilere Hilâl-İ Ahmer'e Dair Konferans adlı eserinde, "Miss Naytingeyl ve Salîb-i Ahmer'in (Kızılhaç)

Kuruluşu” ile ilgili bölümde Florence Nightingale’den övgüyle söz eder, şu ifadesi dikkat çekicidir; “Bu muhterem kadını Londra Salîb-i Ahmer (Kızılhaç) Konferansında bulunduğum sırada tanımak şerefine nail oldum. Konferans salonuna ilk girdiği zaman mecliste bulunan üç yüzü aşkın delege ayağa kalkmış ve kral hanedanına mensup prensler bile bu saygıya iştirak etmişlerdi” (Hacıfettahoğlu, 2007:60). Dr. Besim Ömer Paşa, Uluslararası 9. Kızılhaç Konferansından çok etkilenmiş ve dönüşünde müzakereleri ve hemşirelikle ilgili kararları Hilal-i Ahmer’ e rapor etmişti. Bu raporda özellikle sağlık teşkilatındaki görevlilerden söz ederek merkez teşkilatın dikkatini çekmek istemişti. Hanımlar Merkezine de Amerika’daki Köy hastabakıcılarına kadar her türlü hemşire üniforma örneğini getirmişti. Washington Konferansında (1912) söz alan hemen her delegenin ülkelerinde kurulan hastabakıcı okullarından ve yetiştirilen hastabakıcı sayısından bahsetmeleri, o sırada yeni kurulan Siyam Kızılhaç delegesinin faaliyetleri konusunda yalnızca kurulan hastabakıcı okulundan bahsetmesi ve fotoğrafını göstermesi Besim Ömer’i etkilemişti (Sarı, 2019:6-15).

Hilal-i Ahmer Cemiyetinin 1922 yılındaki ikinci ve üçüncü toplantılarında hastabakıcılığın önemi üzerinde durularak okul- hastane kurulmasına karar alındı. Ancak, Kızılay Hemşire Okulunun kurulması 1925 yılında gerçekleşebilmiştir. Dr. Besim Ömer Paşa 1915 yılında “Hastabakıcılık Dersleri” adlı bir kitap yayınladı. Bu kitapta; harp zamanında hastalara bakım, hastabakıcılık görevleri, antisepsi, ellerin yıkanması, ameliyat yapılacak yerin temizlenmesi, pansuman gereçleri ve yöntemi, kanayan yaralar, kırıklar, yanıklar, ameliyat öncesi ve sonrası hasta bakımı gibi birçok konu yer almaktadır. Kitapta “hayatın ve sağlığın değerini takdir eden ve bilgisinden yakınında bulunanlara değil, bütün insanlığı yararlandırma isteğini besleyen her kadın bu kitabı okumalıdır” denilmiştir. Kitabın satışından elde edilen gelir Hilal-i Ahmer Cemiyetine bırakılmıştır (Yıldırım, 2021:37-44). 1918 yılında ise samaritan (acil yardım) dersleri nedeniyle yayınladığı “İlk İmdat” adlı kitabında “ilk yardım herkes için gereklidir” vurgusunu yapmıştır. Dr. Besim Ömer’in amacı; ilk yardım esaslarının yayılması ve özellikle okullarda öğretilerek genel sağlığa ve savaş zamanında Askeri Sıhhiye’ ye hizmet ve yardım sağlamaktı. Kızılhaç, savaş durumlarında orduya bağlı kalmak üzere kadın

ve erkek hastabakıcı yardımcılarını ilk yardım teşkilatına almaktaydı. Dr. Besim Ömer Paşa tüm bunlardan etkileniyordu. Dr. Besim Ömer Paşa'nın amacı ilk yardım esaslarının toplum içinde yayılmasını, okullarda öğretilerek genel sağlığa ve savaş zamanında Askeri Sıhhiye'ye yardım ve hizmet sağlamaktı. Konunun önemini takdir eden Hilal-i Ahmer Hanımlar merkezi "İlk İmdat Tabip Yetiştirme Kadar" adlı, tüm halka hitap eden, 45-50 sayfa ve sade bir dille yazılan, küçük ve yararlı bu eseri yayınladı (Sarı, 2019:6-15).

1913-14 yıllarında Darülfünun konferans salonunda Dr. Besim Ömer'in derslerine devam eden 300'e yakın hanımın birçoğu I. Dünya Savaşında çeşitli hastanelerde hizmet etmişlerdir. Savaş sonrası bu hanımlardan bazıları 3-4 sene boyunca hastanelerde hizmet ederek alıştırmaya ve uygulamada bulduklarından sınava girerek diploma verilmesi için Cemiyete başvurmuşlardı. İstekli olanlara Cemiyetin şartlarını yerine getirmek koşuluyla, sınavda başarılı olanlara diplomaları veriliyordu. Bu yolla hemşire sayısının artırılmasına çalışılıyordu.

*Şartlar:*

1. **20 yaşını bitirmiş** olmak.
2. İkametgâh, iyi hal kâğıdı.
3. Teorik derslere devam ettiğini gösterir belge, çalıştığı hastanelerden belge, kendi el yazısı ile hazırlanmış özgeçmiş.
4. Bedenen hastabakıcılık yapmasına engeli olmadığına dair bir doktor raporu getirmek ya da komisyonca muayene edilmek.
5. Sınav teorik ve uygulamalı olmak üzere iki aşamalıdır. Teorik sınavlar, Dr. Besim Ömer Paşa tarafından düzenlenen, Hilal-i Ahmer Cemiyeti tarafından basılmış olan "Hastabakıcılık" kitabından yapılacaktır. Uygulamalı sınav Kadırga Hastanesinde yapılacaktır.
6. Sınava kabul edilenlerin, en azından 3 yıl süreyle, ihtiyaç duyulduğunda belirli bir ücret ile Hilal-i Ahmer' tarafından çağırıldığında, hizmet görmeye hazır bulunacağına dair taahhütname alınacaktır.
7. Bu sınava kabule değer görülmeyenler için ikinci bir sınav yapılmayacaktır. Ancak Hilal-i Ahmer' ce açılan derslere devam etmek şartıyla tekrar başvurabileceklerdir (Düzcü ve Sezer, 2016:29).

## **Dokuzuncu Washington Konferansı ve Dr. Besim Ömer'in Hastabakıcılık, Hemşirelik Üzerine Görüşleri**

Dr. Besim Ömer, 1907 yılında Londra'da gerçekleşen Milletlerarası Kızılhaç Konferansı'na cemiyetin delegesi olarak katıldığında "hilâl" işaretinin tanınması ile ilgili girişimleri sonuçsuz kalmıştır. 1912 yılında Dokuzuncu Washington Konferansında "hilal" işaretinin tanınmasındaki başarısı önemlidir (Akgün ve Uluğtekin, 2020:123).

*Konferansta üzerinde durulan esaslar:*

1. Kızılhaç tarafından kullanılabilir araç-gereçler,
2. Esirlere yapılacak yardımlar,
3. Kızılhaç'ın korunması,
4. Kızılhaç'ın yardım fonları

Ayrıca X. Milletlerarası Kızılhaç Konferansı için Portekiz, Brezilya ve Japonya Kızılhaç ev sahipliği yapmak için isteklerini iletmış fakat Milletlerarası Kızılhaç Teşkilatı kararını 1914 yılı içerisinde konferansa ev sahipliği yapacak ülkeyi açıklayacağını belirtmiştir. 1917'de yapılması planlanan konferans, I. Dünya Savaşı nedeniyle gerçekleşmemiştir. Konferans ancak 1921 yılında Cenevre'de düzenlenebilmiştir. Dr. Besim Ömer'in, Dokuzuncu Washington Konferansı ile ilgili raporu hazırlaması önemlidir (Düzcü ve Sezer, 2016:123). Besim Ömer Paşa'nın, daha önceki uluslararası konferanslara temsilci olarak katılması, Salib-i Ahmer ve Hilal-i Ahmer Cemiyetleri hakkında uluslararası bakışa ve görüşe sahip olması, bilgi birikimi, başarılı bir hekim olması gibi nedenlerle hazırlanmış olduğu bu rapor Hilâl-i Ahmer Cemiyeti için çok yönlendirici bir kaynak olarak görülmüştür (Akgün ve Uluğtekin, 2020:97).

**Dr. Besim Ömer Paşa raporun 9. Maddesinde Hilâl-i Ahmerin en çok önem vermesi gereken konulardan birinin "sağlık yardım heyeti" yetiştirilmesi olduğunu ve "hastabakıcı yetiştirmenin önemi"ni vurgulamıştır.**

*Buna göre;*

- Sağlık heyeti ikiye ayrılır. Birincisi gerektiği zaman Hilâl-i Ahmer'e yardım edecek erkek ve kadın "gönüllü yardım heyetleri" yetiştirmektir. Ülkenin her tarafında, erkeklerden oluşan, hasta bakımının yanı sıra gerektiğinde ilk yardım ve tezkerecilik görevini de titizlikle yerine getirebilen vatanseverlerden oluşan heyetler yetiştirmek gerekir.
- Hastabakıcılığı meslek olarak kabul edeceklerin eğitimi, gönüllü olarak yapacaklardan farklıdır, dolayısıyla eğitimleri yüzeysel olan katılımcılara "imdatçı" ya da "hastabakıcı yardımcısı" unvanını vermek uygundur.
- Erkek ve kadın hastabakıcı yetiştirmek için uygun olan, ayrıca pratik bir okul olan Hilâl-i Ahmer Cemiyeti için küçük bir hastane kurmaktır.
- Bu okuldan çıkacakların savaş dönemlerinde Hilâl-i Ahmer'in emrine uymak üzere, barış döneminde ise zamanla hastanelere tayin edilmesi öğrencileri teşvik eder ve aynı zamanda özendirir.
- Kadın hastabakıcılar için ayrı bir hastanede örneğin Haseki Hastanesinde veya diğer bir yerde dersane açmak şimdilik yeterlidir.
- Hilâl-i Ahmer' e bağlı ve ihtiyaç halinde ülke dâhilindeki hastanelerde hizmet verip savaş nedeniyle sevk edilecek hastabakıcıların boşalan yerlerine geçmek ve barış döneminde şimdilik kadın hastanelerinde görev yapan hastabakıcıların yanında uygulamalı eğitimde bulunmak için kadın hastabakıcı yardımcılarının bazı yerlerde dersaneler açarak yetiştirilmesi mümkündür.
- Savaş ve yıkım bölgesine gönderilecek doktor ve hastabakıcıların Avrupa'da yapıldığı gibi **ölüm tehlikesine, sakatlığa karşı sigorta** ettirilmeleri de yararlı bir önlemdir (Düzcü ve Sezer, 2016:69).

Besim Ömer'in Dokuzuncu Washington Konferansına katılım sağlayabilmek için Amerika'ya gitmek ister. Bu amaçla 15 Nisan 1912 tarihinde batan Titanik gemisine bilet alır ancak gemiyi kaçıarak hayatta kalır (Akbaş vd., 2013:48-55).

## **Hilâl-i Ahmer Hastabakıcılık (Hemşirelik) Okulunun Açılışı ve Besim Ömer**

21 Şubat 1925'te eğitim hayatına başlayan Hilâl-i Ahmer Hastabakıcı (Hemşirelik) Okulu, Hilâl-i Ahmer Cemiyeti'nin önemli bir eseri ve kurumudur. Çok uzun yıllar Dr. Besim Ömer'in yoğun çalışma ve gayret göstermesine rağmen açılışın gerçekleşmesi, Cumhuriyetin ilânını takip eden yıllarda olmuştur (Akandere, 2002:5-45). Dr. Besim Ömer, Hilâl-i Ahmer Cemiyeti'nin bir hastabakıcılık okulu açmasını cemiyetin hemen her toplantısında dile getirmiştir. Hilâl-i Ahmer Cemiyeti, Hastabakıcılık Okulunun açılmasından önce, **9 Ağustos** 1923 tarihinde tıp fakültesinde hastabakıcı yetiştirilmesi konusundaki talebini iletmek için Tıp Fakültesi Direktörlüğüne başvurur, Tıp Fakültesi Direktörlüğü ise bu yazıya cevaben, hastabakıcı yetiştirilmesinin hekim yetiştirmek kadar önemli olduğunu, ancak tıp fakültesinde gerçekleşecek hastabakıcı eğitiminin ulaşılmak istenen hedefe yeterince hizmet edemeyeceğini belirtir. Yazıda ayrıca "hastabakıcı yetiştirilmesinin Hilâl-i Ahmer Cemiyeti'nin asıl görevlerinden birisinin olduğu, fakülte etrafındaki binalardan birinde okul ve yurt olabilecek bir yer ayrılması, yeme-içme ve barınma ihtiyaçlarının burada karşılanması, kuramsal, uygulamalı dersler ve öğretimin fakülte tarafından yerine getirilebileceği" konuyla ilgili oluşturulan komisyonun kararı olarak bildirilir (Seyhun, 2018: 7-30).

Fahri başkanlığını ve açılışını Dr. Besim Ömer Paşa'nın yaptığı Hilâl-i Ahmer Cemiyeti'nin **11 Ocak 1924** tarihli Meclis-i Umumi toplantısında, Hilal-i Ahmer'e bağlı bir "hastabakıcılık okulu"nun açılması konusunda on iki imzalı bir temenni önergesi verilir. Dr. Besim Ömer de önergeyi verenler arasında yer alır. Önerge ile ilgili görüşmeler yapılır. Hilâl-i Ahmer Genel Meclisi'nin Abdurrahman Şeref Beyin başkanlığında **25 Ocak 1924** tarihinde yaptığı toplantıda merkez heyetinin hazırladığı okulun açılması ile ilgili rapor okunur. Okulun açılmasıyla ilgili teklif, oylama sonucunda bir red oya rağmen kabul edilir. Dr. Besim Ömer ve Esat Paşa'nın okulun mali külfeti ile ilgili gerekli durumlarda Sıhhiye ve Müdafaa-i Milliye vekâletlerinden yardım isteyecekleri önerisi kabul edilir. **15 Şubat 1924** tarihinde müzakere edilen konulardan biri de uygun bir yerde açılacak olan hastabakıcılık okuludur.



“Hilâl-i Ahmer Hastabakıcı Okulu Yönetmeliği” Dr. Besim Ömer ve Ziya Nuri Paşanın da içinde yer aldığı bir heyet tarafından hazırlanmıştır. **11 Aralık 1924** tarihinde gerçekleşen Hilâl-i Ahmer kongresinde okulun açılması kesinleşmiş sonrasında ise bu okul için hazırlanan yönetmelik gereğince ilk olarak “İdare Heyeti” belirlenmiştir. Okulun İdare Heyeti’nde Besim Ömer de vardır. Okul binası olarak, uygulama yapılacak olan “Gureba-yı Müslimin, Haseki ve Cerrahpaşa Hastanelerine” yakın olması nedeniyle Aksaray Yusufpaşa Haseki Caddesinde Kazasker Ali Rıza Bey Konağı kiralanmıştır (Akandere, 2002:5-45). Okulun bulunduğu bu konak aynı zamanda Halide Edip Adıvar’ın Sinekli Bakkal ve Mor Salkımlı Ev romanını yazdığı konaktır. Okulun varlığını devam ettirdiği süreç içerisinde yönetim binası olarak kullanılmıştır (Tosun, 2013:127). **21 Şubat 1925**’te yatılı ve gündüzlü öğrenci alan, Aksaray’da Sinekli Bakkal Sokağı’nda Kazasker Ali Bey Konağı’nda açılışı yapılan Hemşirelik Okulu, 24 öğrencisiyle eğitime başlamıştır (Akgün ve Uluğtekin, 2020b). Sağlıklı yaşam ile ilgili birçok yayını olan Dr. Besim Ömer’in yaşamı boyunca kronik astım sorunu yaşadığı ve sıklıkla yurt dışına giderek kaplıca tedavisi gördüğü bilinmektedir. 19 Mart 1940 tarihinde Ankara’da geçirdiği bir kalp krizi sonucu vefat eden Dr. Besim Ömer Akalın’ın kabri İstanbul Merkezefendi Mezarlığı’nda bulunmaktadır (Düzcü ve Sezer, 2016:12). Basın ölümünü, Tıp ve Tıp Edebiyatı’nın kaybının ne kadar büyük ve tarifsiz olduğunu yazarak; “hekimlik tarihimizin timsali”, “kadın hastalıkları ve doğum kürsüsünün kurucusu”, “millî iftihar”, “tıp kahramanı” gibi ifadelere yer vermişlerdir (Bakar, 2022).

## SONUÇ

Prof. Dr. Besim Ömer, sağlık bakım hizmetlerinin daha faydalı olabilmesi amacıyla hasta bakımının eğitim almış kişilerce yapılması gerektiğini savunmuş; kadınlarımızın hasta bakımına katılmasını sağlayarak, bunun için uzun ve yoğun uğraşlar vermiştir. Modern hemşirelik rollerinin üstlenilmesinde ve mesleğin Türkiye’deki gelişimi, örgütlenmesinde katkıları önemlidir.

## KAYNAKÇA

Akandere, O. (2002). *Hilal-İ Ahmer Hastabakıcılık (Hemşirelik) Okulunun Açılması ve İlk Mezunları*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (8), 5-45.

Akbaş, M., Kayrın, N., Güler, E. K., Nazik, S., Yıldırım, G., Satar, G., Öztürk, N. (2013). *Besim Ömer Paşa'nın Gözünden 1912 Yılında Washington' da Yapılan Uluslararası Kızılhaç Kongresi*. Lokman Hekim Journal, 3(3), 48-55.

Akgün, S. K., Uluğtekin, M. (2020a). *Yeni Belgelerin Işığında Hilal-İ Ahmer' den Kızılay'a Cilt-1*. Ankara: Başak Matbaacılık ve Tan. Hiz. Ltd. Şti.

Akgün, S. K., Uluğtekin, M. (2020b). *Yeni Belgelerin Işığında Hilal-İ Ahmer' den Kızılay'a Cilt-2*. Ankara: Başak Matbaacılık ve Tan. Hiz. Ltd. Şti.

Akol, K. (2011). *Türkiye'de Jinekoloji Öğretimi Tarihçesi ve Prof. Kazacıgil'in Bu ve Tarihçedeki Yeri*. İstanbul Journal of Sociological Studies, (10), 1-4. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/101057>. Erişim tarihi 8 Ağustos 2022.

Arpag, N., Gür., S., Katran, H. B. (2022). *Türk Hemşirelik Tarihindeki Lider Hemşireler ve Cerrahi Hemşireliğinin Gelişimi*. Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(2), 522-530.

Bakar, B. (2022). *Besim Ömer Akalın (1862- 1940)*. *Atatürk Ansiklopedisi*. <https://ataturkansiklopedisi.gov.tr/bilgi/besim-omer-akalin-1862-1940/> Erişim tarihi 15 Eylül 2022.

Cengiz, G. H. (2022). *Bir Osmanlı Hekimi Besim Ömer ve Çocuk Beslenmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, (55), 21-41.

Dereli, F., Temel, A. B., (2021). *Dünyada Hemşirelik Eğitiminin Başlaması: İlk Hemşirelik Okulları*. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 6(1), 15-22.

Duruk, N. (2019). *An Effective Leader in The Foundation of Modern Nursing: Professor Besim Ömer Akalın*. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 12(3), 215-217 <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deuhfed/issue/54244/735093>. Erişim tarihi 10 Ağustos 2022.

Düzcü, L., Sezer, C. (2016). *Doktor Besim Ömer ve Dokuzuncu Washington Konferansı*. Ankara: ÜÇ S Ltd. Şti.

Etker, Ş. (2021). *Üniversite Yayıncılığı ve Muallim Doktor Besim Ömer Bey*. Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 22(2), 371-384

Hacıfettahoğlu, İ. (2009). *Hanımefendilere Hilâl-İ Ahmer'e Dair Konferans Dr. Besim Ömer: Büyük Âlim ve Dâva Adamı Prof. Dr. Besim Ömer (Akalın) Paşa*. Ankara: Pulat Matbaası.

İlkiner, S. (2020). *20. Yüzyıl'da Avrupa'ya Gönderilen Osmanlı Kızları*. Edirne: Tarih, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kavak, M. (2017). *Besim Ömer Paşa ve Ailesinin Hususi Evrakı*. Sağlık Tarihi ve Müzeciliği Sempozyumu - 3. Zeytinburnu Belediyesi Kültür Yayınları. 19-21 Mayıs, 405-441.

Öztürk, H., Demirsoy, N. (2019). *Besim Ömer Akalın'ın Üzüm ile Tedavi Adlı Eserinin Değerlendirilmesi*. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 9(1), 37-44.

Sarı, N. (2019). *“Çocuk Büyütmek Eskiden Beri Kullanılan Kundak, Beşik ve Emzik Şişelerine Dair Resimli Kitapçık” İsimli El Yazması*. Çocuk Büyütmek Dr. Besim Ömer. Haluk Perk Sağlık Müzesi Koleksiyonu. İstanbul, 6-15. <https://www.academia.edu/> Erişim Tarihi 8 Ağustos 2022.

Sarı, N., Özaydın, Z. (1992). *Dr. Besim Ömer Paşa ve Kadın Hastabakıcı Eğitiminin Nedenleri*. Sendrom, 4, 10-18.

Seyhun, G. (2018). *II. Dünya Savaşında Türkiye'de Gönüllü Hemşirelik Kursları*. Kadın Araştırmaları Dergisi, 16, 7-30.

Torun, F. T. (2017). *Savaş Seferberliğinde Osmanlı Hilal-i Ahmer Cemiyeti'nin Rolü (1914-1918)*. Ankara: Tarih, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tosun, H. (2010). *İstanbul'da Kurulan Cumhuriyetin İlk Milli Hemşirelik Okulu “Kızılay Hemşirelik Lisesi”*. Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, Sempozyum Özel Sayısı, 126-130.

Türk Hemşireler Derneği (THD). Tarihçe. Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2022. Erişim adresi <https://www.thder.org.tr/tarihce>.

Utkualp, N., Yıldız, H., Palloş, A. (2021). *Öğrencilerin Hemşirelik Tarihi ile İlgili Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi*. Türkiye Klinikleri Tıp Etiği-Hukuku Tarihi Dergisi, 29(2), 166-176.

Ülman, Y. I. (2005). *Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Geçiş Sürecinde Bir Aydının Portresi (1861-1940) Dr. Besim Ömer Akalın*. Yeni Tıp Tarihi Araştırmaları Dergisi, 11, 435-464.

Yıldırım, J. G. (2021). *Hemşirelik Bakımında Kullanılan Malzemelerin Tarihsel Yolculuğu*. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 6(1), 37-4.

Yıldırım, N. (2000). *“Yaşamını Kadınlarla Çocuklara Adamış Yalnız Bir Hekim Dr. Besim Ömer (Akalın) Paşa, (1863-1940)”*, Doktor, Yıl 1, Sayı 1, İstanbul, Haziran-Temmuz.

Yıldırım, N. (1994). *“Cemil Topuzlu”*, İstanbul Ansiklopedisi, Cilt 7, İstanbul.

## DIYABETİK AYAK VE HEMŞİRELİK BAKIMI

*Çağla AVCU<sup>1</sup>, Tülin YILDIZ<sup>2</sup>*

**Öz:** Diyabetes Mellitus, ciddi morbidite ve mortaliteye neden olan, özellikle son yirmi yıldaki artış ile birlikte küresel bir halk sağlığı sorunudur. Diyabetin yol açtığı komplikasyonlar arasında yer alan diyabetik ayak yaralarında, diyabetli bireylerin yaşam boyu riskinin %15-25 olduğu bilinmektedir. Ek olarak diyabetik ayak yaraları nedeniyle amputasyon riski artmaktadır. Dünyada 30 saniyede bir diyabetik ayak yaraları nedeniyle amputasyon gerçekleşmekte ve diğer bir uzun 3 yıl içinde kaybedilme oranı da %50 olarak bildirilmektedir. Diyabetik ayak fizyopatolojisinde nöropati, periferik arter hastalığı, yara iyileşmesinde gecikme ve enfeksiyonun birlikteliği etkili olmaktadır. Bu etkenlerin diyabetik ayak yaralar açısından değerlendirilmesi için sistemler geliştirilmiştir. En sık kullanılan arasında Meggit & Wagner, WIFI ve SINBAD sınıflama sistemleri kullanılmaktadır. Tedavisinde ise diyabetik ayak yaralarının iyileşebilmesi için glisemik kontrol şarttır. Diyabetik ayak yaralarında enfeksiyon da yaygın olarak görülmektedir. Enfeksiyon tedavisinde mikrobiyolojik çalışmalar sonrasında antibiyotikle tedavisi sağlanmalıdır. Ek olarak diyabetik ayak yaralarında debridman, basıncın azaltılması, cerrahi ve yara bakım yöntemleri uygulanmaktadır. Bu tedaviler dışında hiperbarik oksijen tedavisi, elektrik stimülasyon tedavisi, negatif basınçlı yara tedavisi, biyomühendislik cilt ürünleri ve kök hücre tedavisi de kullanılabilir. Diyabetik ayak yaralarının önlenmesinde, yara bakımında ve amputasyon sonrası bakım sürecinde hemşirelik bakımı önemlidir. Diyabetli bireyle ilk karşılaşıldığında tüm sistemler ve risk faktörleri

---

1 Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Tekirdağ / Türkiye, e-mail: caglaavcu@nku.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-7786-2288

2 Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Tekirdağ / Türkiye, e-mail: tyildiz@nku.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-4981-6671

değerlendirilmeli, diyabetik ayak risk skoru belirlenmelidir. Bu risk değerlendirmeler bireyin risk derecesine göre belirli aralıklarda tekrarlanmalıdır. Risk değerlendirirken multidisipliner iş birliği ile diyabetik ayak yaraları açısından dermatolojik, vasküler, nörolojik ve kas iskelet sistemi muayenesi ile alt ekstremiteler incelenmelidir. Diyabetik ayak yaralarının tedavisinden çok daha kolay olan, yaraların oluşumunun önlenmesidir. Diyabetli bireyin hem ayaklarına hem de vücut hijyenlerine özen göstermesi gerekir. Diyabetik ayak yaralarının önlenmesinde en etkili yöntemlerden biri hasta eğitimidir. Hasta eğitimi kendi kendine ayak muayenesi, cilt bakımı, tırnak bakımı, ayakkabı ve çorap seçimi, günlük yaşam aktiviteleri gibi konular çerçevesinde verilebilir. Eğitim sadece diyabetli bireye değil ailesini de bakıma dahil edecek şekilde bütüncül olarak planlanmalıdır. Eğitim sonrasında yeterli bilgiye ulaşma durumları ve diyabetik ayak yaralarından korunmaya yönelik davranışlar açısından değerlendirilmeleri gerekir. Hem diyabetli bireylerde hem de diyabetik ayak yaraları olan bireylerde bakım multidisipliner iş birliğiyle sağlanmalıdır. Multidisipliner iş birliğinin koordinasyonunun sağlanmasında ve bireye bütüncül bakım verilmesinde hemşireler anahtar rol üstlenmektedir. Bu kitap bölümünde diyabetik ayak fizyopatolojisi, risklerin değerlendirilmesi, tedavi ve hemşirelik bakımı ele alındı.

*Anahtar Kelimeler:* Diyabetik ayak, Yara, Hemşirelik, Bakım

## GİRİŞ

Diyabetes mellitus, özellikle son yirmi yılda artan küresel bir halk sağlığı sorunudur. 1985'te diyabetik hasta sayısı 30 milyon iken, 2010'da 285 milyona yükselmiştir. Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (International Diabetes Federation)<sup>3</sup> 2019'daki küresel tahminine göre 463 milyon diyabet hastası olduğu ve 2045'te hasta sayısının 700 milyona ulaşacağı bildirilmektedir (Jalilian vd., 2020:1835).

Diyabetin küresel bir halk sağlığı sorunu olmasını daha karmaşık hale getiren kardiyovasküler hastalıklar, nefropati, kronik iyileşmeyen yaralar ve alt ekstremiteler amputasyonları gibi komplikasyonlarda etkili olması rol almaktadır (Rekha vd., 2018:16). Bu komplikasyonlar arasında yer alan ve diyabetli bireylerin yaşam boyu riskinin %15-25 olduğu

3 IDF. Diabetes Atlas. (2019). <https://diabetesatlas.org/en/>

bilinen diyabetik ayak yaraları ciddi morbidite ve mortalite nedenidir (Dutra vd., 2019:349; Pérez-Panero vd., 2019:1-2).

Diyabetik ayak, diyabetli bir bireyin ayağında yara, enfeksiyon ve derin doku hasarı gibi patolojik sonuç riskinin olduğu durum olarak tanımlanmaktadır. Diyabetik ayak yaraları nedeniyle dünyada 30 saniyede bir amputasyon gerçekleşmekte ve 3 yıl içinde diğer uzvun kaybedilme oranı yaklaşık %50 olarak bildirilmektedir (Zhang vd., 2017:106). Buna karşın diyabetik ayak yaralarının çoğu, iyi ayak bakımı ve komplikasyon riski taşıyan bir ayak için risk faktörlerinin taranması ile önlenebilir (Liu vd., 2017:533-534). Diyabet ve ayak yaralarının birlikteliği amputasyon riskini artırmakta, bu hasta grubunun hayatını her açıdan etkilemektedir (Scain vd., 2018:2).

Bireyin bakımında sağlık profesyonellerinin multidisipliner iş birliği önemlidir. Bu iş birliğinde hemşireler hem koordinasyonun sağlanmasında hem de bireye bütüncül hemşirelik bakımı verilmesinde anahar rol üstlenir (Silva vd., 2022:1-3).

## FİZYOPATOLOJİ

Diyabetik ayak fizyopatolojisinde nöropati, periferik arter hastalığı, yara iyileşmesinde gecikme ve enfeksiyon etkili olmaktadır (Setacci vd., 2020:7-8).

Nöropati, motor, duyuusal ve otonomik fonksiyonların değişen derecelerde etkilendiği sinir hasarıdır. Ayakta duyu kaybına yol açarak travmalar sonucunda yara oluşumunu kolaylaştırır. Koruyucu his kaybı, ayak deformiteleri ve sınırlı eklem hareketleri ayağın anormal biyomekanik yüklenmesine neden olur (Bandyk, 2019:44; Schaper vd., 2020:2).

Hiperglisemi ve glikoz metabolizmasındaki değişim endotel hasarı, hiperlipidemi ve artmış trombosit aktivitesi gibi nedenlerle zamanla ateroskleroz gelişimine yol açar. Genellikle aterosklerozun neden olduğu periferik arter hastalığı, diyabetik ayak yarası olan hastaların %50'sinden fazlasında görülmektedir (Bandyk, 2019:44; Schaper vd., 2020:2).

Periferik arter hastalığı ve nöropati sonucunda doku perfüzyonunda azalmayla birlikte cilt kurur ve travmaya açık hale gelir. Diyabetik

ayakta genellikle kalınlaşan deri tabakası nasırlaşma ve ardından yaraya dönüşür<sup>4</sup> (Bandyk, 2019:44).

Glisemik kontrolde azalma, lökosit aktivitesinde yavaşlamayla birlikte inflamasyon sürecinin uzamasına neden olur. Bu noktada yara bölgesinde bakterilerin artışının kontrol edilememesi ve yara iyileşmesinde gecikme meydana gelir. Stafilokok, streptokok, enterokok, Escherichia coli ve diğer gram negatif bakteriler diyabetik ayak enfeksiyonuna en sık yol açan etkenlerdir. Bu etkenlere karşı uzun süreli antibiyotik kullanımı direnç kazanılmasına ve beraberinde amputasyon riskinde artışla sonuçlanabilir (Bandyk, 2019:44).

## RİSK DEĞERLENDİRME

Sınıflandırma ve puanlama sistemlerinin farklı hedef kitleleri ve amaçları göz önüne alındığında, bugüne kadar evrensel olarak kabul edilmiş bir sistem yayınlanmamıştır. Diyabetik ayak yaralarının ciddiyetini tanımlamak ve değerlendirmek için çeşitli sistemler kullanılmaktadır (Wang vd., 2022:1050-1051).

Risk değerlendirme sistemleri arasında en sık Meggit & Wagner Sistemi kullanılmaktadır. Diğer en sık kullanılan sistemler arasında WIfI Sınıflaması ve SINBAD Sınıflaması yer almaktadır (Wang vd., 2022:1050-1051).

Meggit & Wagner Sistemi; Meggit tarafından 1974'te geliştirilmiştir ve 1981 yılında Wagner tarafından revize edilmiştir. Temelde yaranın derinliği ve nekroz derecesini kapsayan 6 dereceli bir sistemdir. Enfeksiyon ve nöropati gibi parametreleri dikkate almaması sınırlılığını oluşturmaktadır. Bu sınıflama sistemi Tablo 1'de verilmiştir. (Wang vd., 2022:1051; Wagner, 1981:65-68)

---

4 Oliver, T.I., and Mutluoglu, M. (2022). Diabetic Foot Ulcer. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537328/>



**Tablo 1.** *Meggitt and Wagner Sınıflama Sistemi (Wagner, 1981:65-68)*

Derece	Yara Derinliği
0	Açık lezyon olmayan ülseratif bölge
1	Yüzeysel ülser (kısmi/ tam kalınlıkta)
2	Ülser tendona, kapsüle, kemiğe sürünür
3	Derin ülser ve abse
4	Lokelize kangren
5	Yaygın kangren

Wifi Sınıflaması, 2014 yılında, Vasküler Cerrahi Derneği tarafından Yara (Wound), İskemi (Ischemia) ve ayak Enfeksiyonu (foot Infection) olarak geliştirilmiştir. Temel amacı amputasyon riskini azaltmak olan bu sınıflamada, puan artıka risk artmaktadır. Bu sınıflama sistemi Tablo 2'de verilmiştir (Wang vd., 2022:1051; Mills vd., 2014:231).

**Tablo 2.** *Wifi Sınıflaması (Mills vd., 2014:231)*

Yara (Wound)	İskemi(Ischemia)	Ayak Enfeksiyonu (foot Infection)
0: ülser veya kangren yok	Ayak parmağı basıncı/ TcPO <sub>2</sub>	0: Enfeksiyon yok
1: küçük ülser varlığı ve kangren yok	0: ≥ 60 mmHg	1: düşük düzey enfeksiyon (≤ 2 cm selülit)
2: derin ülser veya ayak parmakları ile sınıflı kangren	1: 40-59 mmHg	2: orta düzey enfeksiyon (≥ 2 cm selülit/ pürülan akıntı)
3: yaygın ülser veya kangren	2: 30-39 mmHg	3: ciddi sistemik enfeksiyon
	3: < 30 mmHg	

SINBAD Sınıflaması, Uluslararası Diyabetik Ayak Çalışma Grubu tarafından geliştirilmiştir ve ülser alanı, iskemi varlığı, nöropati, bakteriyel enfeksiyon, ülser genişliği ve ülser derinliği çerçevesinde puanlanmaktadır. Her maddesi 0 veya 1 olarak puanlanmaktadır. En yüksek 6 puan alınmakta ve puan artışıyla birlikte risk artmaktadır. Bu sınıflama sistemi Tablo 3'te verilmiştir (Wang vd., 2022:1051; Monteiro-Soares vd., 2020:5).

**Tablo 3.** SINBAD Sınıflaması (Monteiro-Soares vd., 2020:5)

Kategori	Tanım	Puan
Alan, Ülserin Yeri (Site)	Ön ayak	0
	Orta ve arka ayak	1
İskemi (Ischemia)	En az bir palpe edilebilir nabız	0
	Azalmış kan akımının klinik kanıtı	1
Nöropati (Neuropathy)	Duyu kaybı yok	0
	Duyu kaybı varlığı	1
Bakteriyel Enfeksiyon (Bacterial infection)	Yok	0
	Var	1
Ülser Genişliği (Area)	< 1 cm <sup>2</sup>	0
	≥ 1 cm <sup>2</sup>	1
Ülser Derinliği (Depth)	Cilt ve deri altı dokuyla sınırlı ülser	0
	Ülserin kas, tendon veya daha derine ulaşması	1
Toplam puan		6

## TEDAVİ

Diyabetik ayak yaralarının iyileşmesi için iyi bir glisemik kontrol şarttır. Kan glikoz düzeyi yüksek olan hastalarda, tedavinin etkili olduğundan emin olmak için bunu yönetmek önemlidir. Enfeksiyonlar, özellikle zayıflamış bağışıklık sistemi, yüksek kan glikoz seviyeleri, nöropati, yürüme bozuklukları, periferik arter hastalığı veya immünolojik bozukluklar nedeniyle diyabetik ayak yaraları olan hastaların karşılaştığı yaygın sorunlardır. Enfeksiyon tedavisinde mikrobiyolojik araştırmalar yapılmalı ve antibiyotiklerle tedavisi sağlanmalıdır (Rekha vd., 2018:17-21).

Diyabetik ayak yaralarında debridman, basıncın azaltılması, cerrahi ve yara bakımı yöntemleri uygulanmaktadır. Ek olarak hiperbarik oksi-

jen tedavisi, elektrik stimülasyon tedavisi, negatif basınçlı yara tedavisi, biyomühendislik cilt ürünleri ve kök hücre tedavisi de kullanılmaktadır (Rekha vd., 2018:17-21).

Debridman, deri yüzeyindeki nekrotik dokunun çeşitli yöntemlerle uzaklaştırılması ve sağlıklı yeni doku gelişimini kolaylaştırmak amacıyla uygulanmaktadır. Bir yarayı temizlemenin farklı yöntemleri vardır. Cerrahi debridman sağlıklı dokuya ulaşılan kadar nekrotik dokunun cerrahi olarak temizlenmesini içerir. Hidroterapi debridman cansız dokuyu uzaklaştırmak ve sağlıklı dokuyu korumak amacıyla uygulanır. Nekrotik dokuyu ortadan kaldırmak için yüksek basınçlı bir izotonik solüsyon akışı kullanılmasını içerir. İşlem sonrası bir hafta içinde belirgin düzelme görülebilen etkili ve hızlı bir debridman yöntemidir. Enzimatik debridmanda enzimler bitkilerden, hayvanlardan ve bakterilerden elde edilir. Biyolojik debridman, larva tedavisi olarak da bilinmektedir. Bu yöntemde canlı kurtçuklar (*Lucilia sericata*) kullanılarak nekrotik dokunun parçalanması ve yara iyileşmesinin hızlandığı bilinmektedir<sup>5</sup> (Thomas, 2022:55).

Basıncın azaltılması, etkilenen bölgedeki basıncı azaltmaya odaklanan terapötik bir uygulamadır. Uluslararası Diyabetik Ayak Çalışma Grubuna Göre diyabetik ayak yaralarının iskemik ve enfekte olmayanlarında tedavide altın standart olarak kabul edilmektedir. Genellikle köpük elyaf ve alçı dolgu gibi ürünlerden yapılmaktadır (Pérez-Panero vd., 2019.4-5; Bus vd., 2020:9).

Cerrahi tedavide enfeksiyonu ortadan kaldırmak, nekrotik dokuyu çıkarmak ve yayılımını önlemek amaçlanmakta, amputasyon uygulanabilmektedir (Rekha vd., 2018:18).

Yara bakımında kullanılan örtüler; yaranın nemini dengeler, büyüme faktörlerin üretimini artırır, bakteri kontaminasyonunu engeller, granülasyon dokusunun oluşmasını sağlar, yaranın temiz tutulmasını ve fazla eksudanın uzaklaştırılmasını destekler. Diyabetik ayak yarasında ürünlerin seçiminde yaranın derinliği, eksuda miktarı gibi özellikleri dikkate alınmalıdır (Pérez-Panero vd., 2019:5; Rekha vd., 2018:18-19).

5 <https://d-foot.org/images/Debridement.pdf>

Hiperbarik oksijen tedavisi, deniz seviyesinden daha yüksek bir atmosfer basıncıyla hastalara %100 oksijen verilmesini içeren bir tedavidir. Hiperbarik oksijen tedavisi yara bölgesinde hipoksiyi iyileştirir, ödemi azaltır, fibroblast ve kollajen üretimini artırır, anjiyogenezi hızlandırır. Diyabetik ayak yaralarında ortalama 16 haftada iyileşme görülmektedir (Rekha vd., 2018:20-21).

Elektrik stimülasyon tedavisi, elektrik akımı kullanılarak yara bölgesinde kan akışını ve hücresel yanıtı hızlandırmakta, enfeksiyonu azaltmaktadır. Diyabetik ayak yaralarında da yüksek başarı sağlayan bu yöntem yara boyutunun daha hızlı küçülmesini sağlamaktadır (Rekha vd., 2018:20).

Negatif basınç tedavisi, yara bakımında sık kullanılan kapalı bir pansuman ve subatmosferik basınç altında uygulanan bir yöntemdir. Diyabetik yara bakımında da oldukça yaygın hale gelmektedir. Bu yöntem ile yara bölgesinde fazla eksuda uzaklaştırılmakta, büyüme faktörlerinin salınımı artmakta, epitelizasyon ve anjiyogenez hızlanmaktadır (Rekha vd., 2018:20).

Biyomühendislik cilt ürünleri, yara iyileşme sürecini hızlandırmak için büyüme faktörleri salınımını uyaran, ekstrasellüler matriks sağlayan ve sitokin sağlayan ürünlerdir. Greflerin yerine kullanılmaktadır (Rekha vd., 2018:20).

Kök hücre tedavisinde hücreler kendini yenileme ve farklılaşma özelliğine sahiplerdir. Diyabetik ayak yaralarında otolog veya allojenik hücreler kullanılabilir. Ekstrasellüler matriksin yenilenmesini ve antiyogenezi desteklemektedirler. Sitokinleri uyararak inflamasyon sürecini hızlandırabilirler (Rekha vd., 2018:21).

## HEMŞİRELİK BAKIMI

Diyabetik ayak yaralarının önlenmesinden yara bakımına ve hatta amputasyon sonrası bakım sürecinde de hemşireler anahtar rol üstlenmektedir. Diyabetli hasta ile ilk karşılaşılmasıyla birlikte tüm sistemler ve özellikle diyabetik ayak risk faktörleri yönünden değerlendirilmesi gerekir. Hastadan kapsamlı bir anamnez alınmasına ek olarak risk değerlendirme sınıflama sistemlerinden biri kullanılarak diyabetik ayak

yarası risk skoru belirlenmelidir. Uluslararası Diyabetik Ayak Çalışma Grubu hastaların risk durumlarına göre; riskli olmayan hastaların yılda bir kez, düşük riskli hastaların yılda iki kez, orta düzey riskli hastaların yılda 4 kez, yüksek riskli hastaların ise her ay diyabetik ayak yaraları yönünden değerlendirilmesini önermektedir (Scain vd., 2018:2; Wang vd., 2020:4-5).

Risk değerlendirilmesinde multidisipliner iş birliği yapılmalıdır. Diyabetik ayak yaraları riski açısından hastalar dermatolojik, vasküler, nörolojik ve kas iskelet sistemi muayenesi ile alt ekstremiteleri değerlendirilmelidir. Dermatolojik muayenede renk, turgor, tüy uzaması, çatlama, tırnak atrofisi veya hipertrofisi, kallus ve kallus altı kanama, yaralar (yer, boyut, derinlik, enfeksiyon) ve kangren yönünden incelenmelidir. Vasküler muayenede tüylenme olmaması, onikodistrofi, deride parşömen benzeri incelme, siyanoz, eritem, postüral renk değişikliği, sıcaklık gradyanı (aynı taraf ve karşı taraf), abdominal arterden dorsal ayak arterine oskültasyon, femoral arterden dorsal ayak arterine palpasyon, doppler muayenesi yapılması önerilmektedir. Nörolojik ve kas iskelet sistemi muayenesinde ise titreşim algısı, hafif basınç, hafif dokunuş, ağrı, sıcaklık, derin tendon refleksleri, yapısal deformiteler (çekiç parmak, halluks, charcot deformiteleri gibi), sınırlı hareketlilik ve plantar basınç değerlendirilmesi önerilmektedir (Wang vd., 2020:5).

Diyabetli her birey ayaklarına, ayakkabılarına ve vücut hijyenine özen göstermelidir. Diyabetik ayak yaralarının önlenmesinde hasta eğitimi çok önemlidir. Hasta eğitimi kendi kendine ayak muayenesi, cilt ve tırnak bakımı, ayakkabı ve çorap seçimi, günlük yaşam aktiviteleri gibi konular çerçevesinde verilebilir (Schaper vd., 2020:6-7; Baranoski vd., 2020:1433-1436).

Yeni risk faktörlerini belirlemek ve olası komplikasyonları önlemek için düzenli ayak değerlendirmesi gereklidir. Kendi kendine ayak muayenesinde birey parmak araları dahil olmak üzere her iki ayağın tüm yüzeylerinin günlük olarak kontrolünü sağlamalıdır. Ayakların ısı artışı, kesik, ülser veya bül gibi durumlar açısından değerlendirilmesi gerektiği konusunda eğitim verilmelidir. Ayak muayenesini kolaylaştırmak adına ayna ya da büyüteç kullanımı da önerilebilir. Görme ya da fiziksel nedenlerle bazı bireyler kendi kendine ayak muayenesi yapamayabilir.

Eğer bireyin kendi kendine ayak muayenesini gerçekleştiremeyeceği düşünülüyorsa aile bireylerinden bu noktada destek alınmalıdır. Ayakta fark edilen bir değişimde sağlık kurumuna başvurmaları gerektiği hakkında eğitim verilmelidir (Baranoski vd., 2020:1433-1436; Aalaa vd., 2012:2-3).

Cilt ve tırnak bakımında, ayakların her gün 37°C altında ılık suyla yıkanması, ovmadan parmak araları dahil tüm yüzeylerin kurulanması, daha yumuşak olacağından tırnak kesimini yıkama sonrasında yapması bireye anlatılmalıdır. Tırnakların çok uzamaması buna karşın çok kısa kesilmemesi ve düz şekilde kesilmesi eğitimin içeriğini oluşturmalıdır. Cilt ve ayaklara zarar verebileceğinden alkol gibi kimyasallar kullanılmaması hakkında bilgi verilmelidir. Ayakları ısıtmak için ısıtıcı ya da elektrikli battaniye gibi araçların kullanılması nöropati ve periferik arter hastalığına bağlı azalmış his ve kan dolaşımı nedeniyle önerilmemektedir (Schaper vd., 2020:4-5; Wang vd., 2022:1054-1055; Ghanbari vd., 2018:204).

Ayakkabılar yumuşak yapılı olmalı, ön kısmı yeterince geniş ve ayakları sıcak tutacak şekilde olmalıdır. Ayakkabı alırken ayakların hacim olarak arttığı saatler olan öğleden sonra veya akşam saatlerinde alınmasına dikkat edilmelidir. Ayakkabıların çorapsız giyilmemesi ve giymeden önce taş, çivi gibi yabancı cisimler yönünden kontrolünün sağlanması gerekir. Ayakkabı seçilirken ayak bileklerine destek verecek şekilde, topuk yüksekliği 3 cm.'i geçmeyen ve ayak tabanının iyi oturabilmesi için bağcıklı veya yapışkan bantlı olması önerilmektedir. Ayakkabıların çıkarılmadan uzun süre giyilmesi tavsiye edilmemektedir (Pérez-Panero vd., 2019:6; Ghanbari vd., 2018:204; Sun vd., 2022:297-298)

Çoraplar kışın yünden yazın pamuktan yapılanlar giyilmeli, naylon gibi sentetik maddeler içermemeli, günlük olarak değiştirilmeli ve ayak için uygun boyutta olmalıdır. Çoraplar bilekleri sıkı olmamalı, lastiksiz ve dikişsiz olmalıdır (Pérez-Panero vd., 2019:6; Schaper vd., 2020:4-5; Wang vd., 2022:1058; Ghanbari vd., 2018:204)

Birey günlük yaşam aktivitelerini yerine getirirken evde ya da dışarıda çıplak ayakla ve ince tabanlı ayakkabıyla dolaşmamaya özen göstermelidir. Diyabetli bireylerin uykuları da çok önemlidir. Yatak, bire-

yin vücut ölçülerine uygun olmalı ve küçük olmamalıdır. Küçük olması durumunda ayaklar yatak sınırlarını aşacağından kan dolaşımı etkileyebilir ve travmalara açık hale gelebilir. Ek olarak bireylere uzun süre oturmama ve hareketsiz kalmamaları hakkında bilgi verilir. Sigara kullanan bireylerin, sigarayı bırakmaları konusunda desteklenmesi ve kan dolaşımını etkileyerek diyabetik ayak yaraları riskinin arttığı yönünde bilgi verilmesi gerekir. Diyabetik ayak yaralarının önlenmesinde HbA1c değerinin %7 altında olması ve hipertansiyon gibi komorbiditeleri olan hastalarda kan basıncının 130/80 mmHg altında olması önerilmektedir (Pérez-Panero vd., 2019:6; Schaper vd., 2020:4; Wang vd., 2022:1055; Ghanbari vd., 2018:204)

Bireyin bakımında endokrinoloji uzmanı, nörolog, diyetisyen gibi sağlık profesyonellerinin multidisipliner iş birliği önemli rol oynamaktadır. Bu iş birliğinin koordinasyonunun sağlanmasında ve bireyin bakımında hemşireler anahtar rol üstlenmektedir. Hastaya verilen eğitim bir kereyle sınırlı kalmamalı periyodik olarak tekrarlanmalıdır (Pérez-Panero vd., 2019:6; Schaper vd., 2020:4-5; Wang vd., 2022:1058; Ghanbari vd., 2018:204; Musuuza vd., 2020:1433-1434).

Ayrıca düzenli olarak ayak muayenesi açısından bir uzman tarafından değerlendirilmesi hakkında da bilgi verilmelidir. Eğitim sadece bireye değil ailesini de bakıma dahil edecek şekilde bütüncül olarak planlanmalıdır. Eğitim sonrasında birey ve ailesinin yeterli bilgiye ulaşma durumları ve diyabetik ayak yaralarından korunmaya yönelik davranışları uygulamaya yönelik motivasyonları değerlendirilmelidir (Pérez-Panero vd., 2019:6; Schaper vd., 2020:3-4; Wang vd., 2022; Subrata, 2020:27).

Diyabetik ayak yaralarında multidisipliner iş birliğinde yara bakım hemşireliği de ön plana çıkmaktadır. Yara bakımı verilirken yaranın temizlenmesi, debridmanı, uygun yara bakım ürününün kullanımı (hidrokolloid, hidrojel, köpük, aljinat, gümüş örtüler gibi), basıncın azaltılmasına yönelik araçlar ve ileri tedavi seçenekleri (negatif basınç tedavisi, hiperbarik oksijen tedavisi gibi) değerlendirilmelidir (Ghanbari vd., 2018:204; Subrata and Phuphaibul, 2019a:301; Subrata vd., 2019b:45) Yara iyileşme durumu 1-4 haftada bir değerlendirilmelidir (Wang vd., 2020:38).



## SONUÇ

Diyabetik ayak yaraları ciddi morbidite ve mortalite nedenidir. Birey ve ailesinin hayatını her alanda olumsuz etkilemekte ve yaşam kalitesi etkilenmektedir. Diyabetik ayak yaralarının oluşmasını önlemek, oluştuktan sonra tedavisini sağlamaktan çok daha kolaydır. Her diyabetli birey periyodik olarak riskler açısından değerlendirilmelidir. Diyabetik ayakta korunmak başlı başına sağlık profesyonellerinin multidisipliner iş birliğini ve bireyin bütüncül değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu iş birliğinde ön plana çıkan hemşireler, hastanın hem bakımında hem de iş birliğinin koordinasyonunda anahtar rol üstlenir.

## KAYNAKÇA

Aalaa, M., Malazy, O. T., Sanjari, M., Peimani, M., and Mohajeri-Tehrani, M. (2012). *Nurses' Role in Diabetic Foot Prevention and Care; A Review*. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 11(1), 24. <https://doi.org/10.1186/2251-6581-11-24>.

Bandyk, D. F. (2019). *The Diabetic Foot*. *Seminars in Vascular Surgery*, 31(2-4):43-48. <https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2019.02.001>.

Baranoski, S., Ayello, E.A. (2020). *Wound Care Essentials Practice Principles*. Wolters Kluwer.

Bus, S. A., Armstrong, D. G., Gooday, C., Jarl, G., Caravaggi, C., Viswanathan, V., Lazzarini, P. A., and International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) (2020). *Guidelines on Offloading Foot Ulcers in Persons with Diabetes (IWGDF 2019 Update)*. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36 Suppl 1: e3274. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3274>.

Dutra, L. M. A., Melo, M. C., Moura, M. C., Leme, L. A. P., De Carvalho, M. R., Mascarenhas, A. N., and Novaes, M. R. C. G. (2019). *Prognosis of The Outcome of Severe Diabetic Foot Ulcers with Multidisciplinary Care*. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 12, 349–359. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S194969>.

Ghanbari, A., Rahmatpour, P., Jafaraghaee, F., Kazemnejad, E., and Khalili, M. (2018). *Quality Assessment of Diabetic Foot Ulcer Clinical Practice Guidelines*. *Journal of Evidence-Based Medicine*, 11(3), 200–207. <https://doi.org/10.1111/jebm.12304>.

Jalilian, M., Ahmadi Sarbarzeh, P., and Oubari, S. (2020). *Factors Related to Severity of Diabetic Foot Ulcer: A Systematic Review*. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 13, 1835–1842. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S256243>.

Liu, S., He, C. Z., Cai, Y. T., Xing, Q. P., Guo, Y. Z., Chen, Z. L., ... and Yang, L. P. (2017). *Evaluation of Negative-pressure Wound Therapy for Patients with Diabetic Foot Ulcers: Systematic Review and Meta-analysis*. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 533-544.

Mills, J. L., Sr, Conte, M. S., Armstrong, D. G., Pomposelli, F. B., Schanzer, A., Sidawy, A. N., Andros, G., and Society for Vascular Surgery Lower Extremity Guidelines Committee (2014). *The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: Risk Stratification Based on Wound, Ischemia, and Foot Infection (WIFI)*. *Journal of Vascular Surgery*, 59(1), 220–34.e342. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.08.003>.

Monteiro-Soares, M., Russell, D., Boyko, E. J., Jeffcoate, W., Mills, J. L., Morbach, S., Game, F., and International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) (2020). *Guidelines on The Classification of Diabetic Foot Ulcers (IWGDF 2019)*. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36 Suppl 1, e3273. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3273>.

Musuuz, J., Sutherland, B. L., Kurter, S., Balasubramanian, P., Bartels, C. M., and Brennan, M. B. (2020). *A Systematic Review of Multidisciplinary Teams to Reduce Major Amputations for Patients with Diabetic Foot Ulcers*. *Journal of Vascular Surgery*, 71(4), 1433–1446.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.08.244>.

Pérez-Panero, A. J., Ruiz-Muñoz, M., Cuesta-Vargas, A. I., and González-Sánchez, M. (2019). *Prevention, Assessment, Diagnosis and Management of Diabetic Foot Based on Clinical Practice Guidelines: A Systematic Review*. *Medicine*, 98(35), e16877. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016877>.

Rekha, P. D., Rao, S. S., Sahana, T. G., and Prabhu, A. (2018). *Diabetic Wound Management*. *British Journal of Community Nursing*, 23(Sup9), S16–S22. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2018.23.sup9.s16>.

Scain, S.F., Franzen, E., and Hirakata, V.N. (2018). *Effects of Nursing Care on Patients in an Educational Program for Prevention of Diabetic Foot*. *Rev Gaúcha Enferm*, 39:e20170230. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2018.20170230>.

Schaper, N. C., van Netten, J. J., Apelqvist, J., Bus, S. A., Hinchliffe, R. J., Lipsky, B. A., and IWGDF Editorial Board. (2020). *Practical Guidelines on The Prevention and Management of Diabetic Foot Disease (IWGDF 2019 update)*. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36 Suppl 1, e3266. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3266>.

Setacci, C., Benevento, D., De Donato, G., Viviani, E., Bracale, U. M., Del Guercio, L., Palasciano, G., and Setacci, F. (2020). *Focusing on Diabetic Ulcers*. *Translational Medicine UniSa*, 21, 7–9.

Silva, H. C. D. A., Nóbrega, M.M., Lins, S.M., Fuly, P.S., and Acioli, S. (2022). *Specialized Nursing Terminology for People with Diabetic Foot Ulcers*. *Acta Paul Enferm*, 35:eAPE02317. <http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO023177>.

Subrata, S. A., Phuphaibul, R. (2019a). *Diabetic Foot Ulcer Care: A Concept Analysis of The Term Integrated into Nursing Practice*. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 33(2), 298–310. <https://doi.org/10.1111/scs.12645>.

Subrata, S. A., Phuphaibul, R., Kanogsunthornrat, N., and Siripitayakunkit, A. (2019b). *ADIE Nursing Interventions of Diabetic Foot Ulcer: An Integrative Review of The Literature*. *Current Diabetes Reviews*, 15. <https://doi.org/10.2174/1573399815666190307164119>.

Subrata, S.A. (2020). *Implementation of Spiritual Care in Patients with Diabetic Foot Ulcers: A Literature Review*. *British Journal of Nursing*, 29(15), S24–S32. <https://doi.org/10.12968/bjon.2020.29.15.s24>.

Sun, Y., Ma, L., Ji, M., and Wang, Z. (2022). *Evidence Map of Recommendations on Diabetic Foot Ulcers Care A Systematic Review of 22 Guidelines*. *Journal of Tissue Viability*, 31(2), 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2022.03.001>.

Thomas, R.L. (2022). *Diabetic Foot Disease*. *Surgery (Oxford)*, 40(1):53-61.

Wagner, F.W. Jr. (1981). *The Dysvascular Foot: A System for Diagnosis and Treatment*. *Foot Ankle*, 2:64–122. <https://doi.org/10.1177/107110078100200202>.

Wang, A., Lv, G., Cheng, X., Ma, X., Wang, W., Gui, J., ... Hu, Y. (2020). *Guidelines on Multidisciplinary Approaches for The Prevention and Management of Diabetic Foot Disease (2020 Edition)*. *Burns & Trauma*, 8:tkaa017. <https://doi.org/10.1093/burnst/tkaa017>.

Wang, X., Yuan, C. X., Xu, B., and Yu, Z. (2022). *Diabetic Foot Ulcers: Classification, Risk Factors and Management*. *World Journal of Diabetes*, 13(12), 1049–1065. <https://doi.org/10.4239/wjd.v13.i12.1049>.

Zhang, P., Lu, J., Jing, Y., Tang, S., Zhu, D., and Bi, Y. (2017). *Global Epidemiology of Diabetic Foot Ulceration: A Systematic Review and Meta-analysis*. *Annals of Medicine*, 49(2), 106-116.

## İNTERNET KAYNAKLARI

IDF. *Diabetes Atlas*. (2019). <https://diabetesatlas.org/en/>. (E.T. 24.02.2023).

Oliver, T.I., and Mutluoglu, M. (2022). *Diabetic Foot Ulcer*. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537328/> (E.T. 24.02.2023).

Martinez, L.J., Martin, R.S.G., and Acker, V. (2018) *Debridement and the Diabetic Foot*. *D-FOOT International*. <https://d-foot.org/images/Debridement.pdf> (E.T. 24.02.2023).

# FARMASÖTİK ALANDA TANI VE TEDAVİ UYGULAMALARINDA VERİ BİLİMİ VE GÖRSELLEŞTİRMENİN ÖNEMİ

*Damla KÜTÜKALAN<sup>1,2</sup>*

**Öz:** Veri bilimi sayısal ya da niteliksel bilgilerin örüntü oluşturma, makine öğrenmesi, istatistiksel modelleme, risk analizi gibi nedenlerle anlam kazandırılması ile ilgilenen multidisipliner bir bilim dalı olarak tanımlanabilir. Verinin işlendikten sonra anlam ifade edebilmesi için kullanılan yöntemlerden biri veri görselleştirmedir. Veri bilimi ve görselleştirme birçok farklı alanda kullanılabilmektedir. Bunlardan bazıları finans, güvenlik, hedefe yönelik reklam ve ulaşım yanında yakın zamanda sağlık yönetimi, halk sağlığı, tıp ve farmakoloji olarak sıralanabilir. Veri bilimi ve görselleştirmeden yararlanan kişi ve kurumlar arasında ise araştırmacılar, özel şirketler, devlet kurumları, sivil toplum kuruluşları ve halk bulunmaktadır. Farmakoloji endüstrisinde tanı ve tedavi küresel ekonomide en büyük paya sahip alanlardan biridir. Veri görselleştirme soyut ve kompleks verilerin somutlaştırılmasını ve geleceğe yönelik çıkarım yapılmasını kolaylaştırır. Modern bilgisayarlı görselleştirme yöntemlerinden önce dahi, tarihte özellikle geniş kitleleri etkileyen salgınlar başta olmak üzere, veri toplama ve basit harita-tablolarla görselleştirme örnekleri görülmektedir. Ancak insanlığın alandaki bilgi ve deneyimi arttıkça daha da kompleksleşen ve büyüyen verinin toplanması, depolanması ve anlaşılır hale getirilmesi zorlaşmaktadır. Bunun yanında statik görselleştirmeden, interaktif görselleştirmeye doğru bir yönelim söz konusudur. İnteraktif görselleştirme kullanıcının dinamik yapıdaki veriyi istediği filtreleri kullanarak, amacına hizmet eden formatta görselleştirmesini sağlar.

1 E-Kalite Yazılım Don. Müh. Tas. ve İnt. Hiz. San. Tic. Ltd. Şti., Ankara/Türkiye, e-mail: damla@e-kalite.com.tr, Orcid No: 0009-0008-1369-9961

2 Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Biyolojik Bilimler Bölümü, Ankara / Türkiye

Bu nedenle her geçen gün veri bilimi ve görselleştirme üzerine araştırmalar artmakta ve yeni yöntemler geliştirilmektedir. Yakın zamanda tüm insanlığı etkileyen COVID-19 pandemisi, geçmiş pandemi ve epidemilerde geleceğe yönelik eylem planlarının yetersiz olduğunu göstermiş hem halk sağlığı hem de ekonomi açısından global çapta bir krizle karşı karşıya kalınmıştır. Salgın hastalıklar dışında kanser, merkezi sinir sistem, enfeksiyon gibi hastalıklarda da geleneksel yöntemler yetersiz kalmakta, halk sağlığı dışında devlet ve şirket kaynaklarında da kayıplara yol açmaktadır. Farmakolojide tanı ve tedavi uygulamalarında, veri bilimi ve görselleştirme üç kısımda incelenebilir; ilaç geliştirme süreçleri, tanı-teşhis süreçleri ve farmakoekonomi. İlaç geliştirme basamakları kısaca: aktif (molekül), formülasyon, ilaç dağıtım/veriliş teknolojisi seçimi ve geliştirilmesi olarak sıralanabilir. Tanı ve teşhis süreçlerinde hızlı ve güvenilir yöntemlerin geliştirilmesi öne çıkmaktadır. Endüstriyel açıdan ortak seçimi, yatırım alanlarının tespit edilmesi, rakiplerin izlenmesi, finansal trendlerin analizi şirketler için farmakoekonomik açıdan öneme sahiptir. Şirketlerin sağlıklı olması ise geniş ölçekte sağlıklı bir ekonomi anlamına gelmektedir. Veri bilimi ve görselleştirmenin önemi, Pharmacricle veritabanında Turboard yazılımı ile oluşturulan görselleştirmeler ile birlikte daha iyi görülmektedir. Sonuç olarak veri bilimi ve görselleştirmenin tüm bu alanlarda dinamik ve anlaşılır veriye zaman ve kaynaktan tasarruf ederek ulaşmayı sağladığını, geleceğe yönelik eylem planları oluşturulmasını, trendlerin görülmesini ve örüntülerin tespit edilmesini kolaylaştırdığını söylemek mümkün olacaktır.

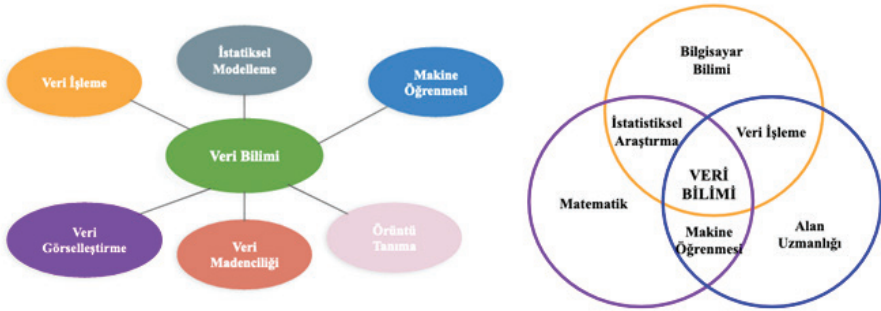
*Anahtar Kelimeler:* Veri Bilimi, Veri Görselleştirme, Farmakoloji

## GİRİŞ

Veri kavramı çok geniş bir kavram olup gözlem yoluyla elde edilen çoğunlukla sayısal bilgi ya da niteliklerin tümü olarak tanımlanabilir (Dodge ve Cox, 2003:106). Aynı zamanda veri, bilginin makine ya da insan yoluyla yordama, analiz ve işlenmeye uygun halidir (OECD, 2008: 119). Ancak işlenecek ve analiz edilecek veriler depolanmazsa işe yaramaz hale gelmeye mahkumdur. Verinin ulaşılabilir ve işlenebilirliğini olanaklı kılan belirli bir düzene sahip veri koleksiyonlarına veritabanı adı verilmektedir (Silberschatz vd., 2011:1-3). Veri bilimi ise veriden he-

deflenilen bilginin elde edilmesinde izlenen yol ve prensiplerin incelendiği bilim dalı olarak kabul edilmektedir (Salazar-Reyna vd., 2020).

Veri bilimi elde edilen veriden anlamlı bir örüntü ve çıkarım yapabilmek için birçok farklı teknik kullanabilir. Veri biliminin uygulanışında farklı teknikler kullanılması interdisipliner bir bilim dalı olmasını da kaçınılmaz kılar. Veri bilimi uygulama teknikleri ve ilgili bilim dalları Şekil 1’de örneklendirilmiştir (Madbouly ve Al-falluji, 2019).



**Şekil 1.** Veri Biliminin Kullandığı Teknikler (Solda) ve Veri Bilimi ile İlgili Bilim Dallarını (Sağda) (Madbouly ve Al-falluji, 2019’den uyarlanmıştır.)

Veri bilimi, programlama, matematik ve yazılım yolu ile verilerin daha iyi anlaşılmasını ve belirli bir hiyerarşi ya da kurala göre organize edilmesini sağlamaktadır. Bunun yanında veri bilimi makine öğrenmesi, modelleme ve algoritmalar yoluyla süreç otomasyonunu olanaklı kılar. Birçok farklı alanda kullanıldığından veri bilimcinin ilgili alanda uzman olması da oldukça önemlidir. Örneğin sağlık alanında veri bilimi tanı, koruyucu sağlık hizmetlerinde, bilgisayarlara MR veya röntgen görüntülerini yorumlamayı öğretmede kullanılabilir.<sup>31</sup>

Veri biliminin bileşenlerinden biri ise veri analizidir. Veri analizinin kapsamını veri toplanması, düzenlenmesi ve muhafaza edilmesi oluşturmaktadır. Bunun yanında istatistik ve bilgisayar bilimleri ile bu verilerin anlamlı hale getirilmesi de veri analizi içine girer. Veri analizi ilgili alandaki trendlerin belirlenmesi ve problemlerin çözümüne katkı sağlamaktadır (Fan vd., 2014).

3 Maryville University Bachelor’s in Data Science. (2017). Data Science vs. Data Analytics: Understanding the Differences.

## Veri Bilimi ve Görselleştirme

Günümüzde “veriye dayalı uygulama” kavramı birçok elektronik uygulamanın açıklama kısmında karşımıza çıkmaktadır. Buna rağmen veri biliminin etkin ve günlük kullanımının hayatlarımıza girişinin çok eskilere dayanmadığını söylemek yerinde olacaktır. Veri bilimi gün geçtikçe daha çok araştırmacının ilgisini çekmektedir. Yukarıda belirtildiği üzere veri bilimi interdisipliner bir bilim dalı olduğundan başta internet arama motorları, finans, e-ticaret, resim ve ses tanıma, risk yönetimi, hedefe yönelik reklamcılık ve ulaşım gibi farklı alanlarda kullanılmakla birlikte yakın zamanda sağlık yönetimi, halk sağlığı, tıp ve farmakoloji ile tedavi ve tanı uygulamalarında da yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Loukides, 2011:4-5).

Elektronik veri görselleştirme, en basit haliyle 1950'lere, ilk bilgisayarlarla oluşturulan grafik ve şekillere kadar gitmektedir. Günümüzde ise daha kompleks verilerin basitleştirilmesi ve soyut verilerin görme duyusu yardımı ile somutlaştırılarak anlaşılabilir hale getirilmesinde kullanılan bir teknik olarak öne çıkmaktadır. Görselleştirme ile veritabanında saklanan verilerden anlamlı bir örüntü çıkarılıp öngörülerde bulunarak, ilgili aksiyonların hızlı ve güvenilir şekilde planlanması mümkün hale gelmektedir (Post vd., 2012:3-4).

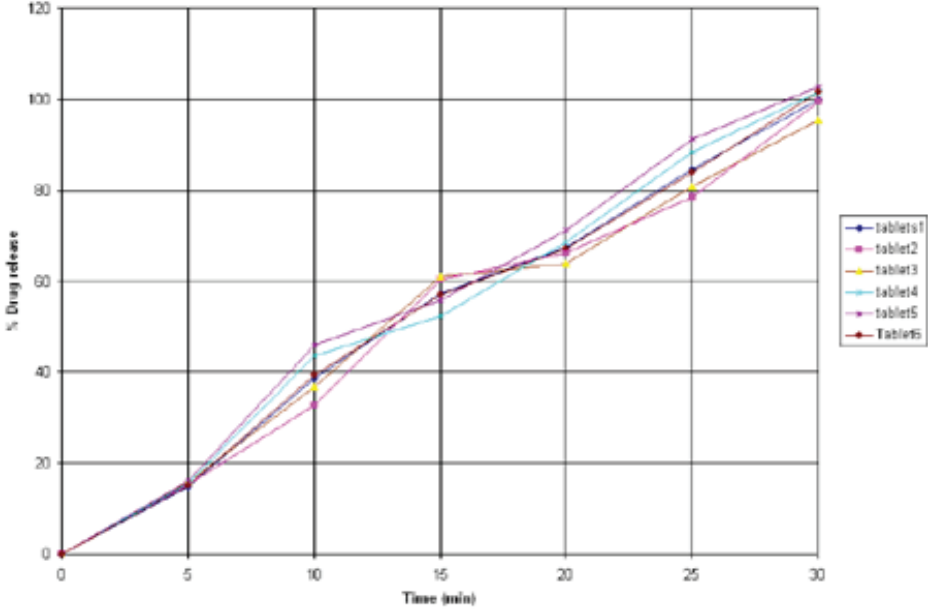
Veri görselleştirmede verinin durağan bir şekilde ifade edilmesinden ziyade interaktif bir şekilde gösterilmesi daha kullanışlı olmaktadır. İnteraktif görselleştirme kullanıcının görselleştirme formatını seçmesini ve istediği şekilde filtremesini olanaklı kılar (Sadiku vd., 2016). Başlıca veri görselleştirme teknikleri şöyle sıralanabilir:

### *Çizgi Grafiği*

Bu teknik öğeler arası ilişkiyi ve belirli bir zaman dilimine bağlı değişikliği ifade etmede kullanılmaktadır (Sadiku vd., 2016). Şekil 2'de parasetamol ilaç aktifinin farklı tablet formülasyonlarından dakika cinsinden zamana bağlı ilaç salınımı gösterilmiştir. Bu grafik biyoeşdeğer olduğu iddia edilen aynı dozaj formülü parasetamol preparatlarının 0-30 dakika arası salınımları ANOVA analizleri sonucu anlaşılır biçimde çizgi grafiği ile ifade edilmiştir. Çalışma sonunda bu formülasyonlar arasında



anlamli bir fark olmadığı somut bir biçimde ortaya konmuştur (Nagabandi vd., 2010). Böylece devlet organlarının sağlık çalışanları ve parasetamol kullanan hastaları erişilebilirliği yüksek eşdeğer ilaç kullanımına yönlendirmesinde bir sakınca olmadığı hipotezi desteklenmiş olabilir. Bu ve benzeri çalışmalar sonucunda devlet organları ve ilaç sektörü ilaç politikalarını daha iyi planlayabilir.



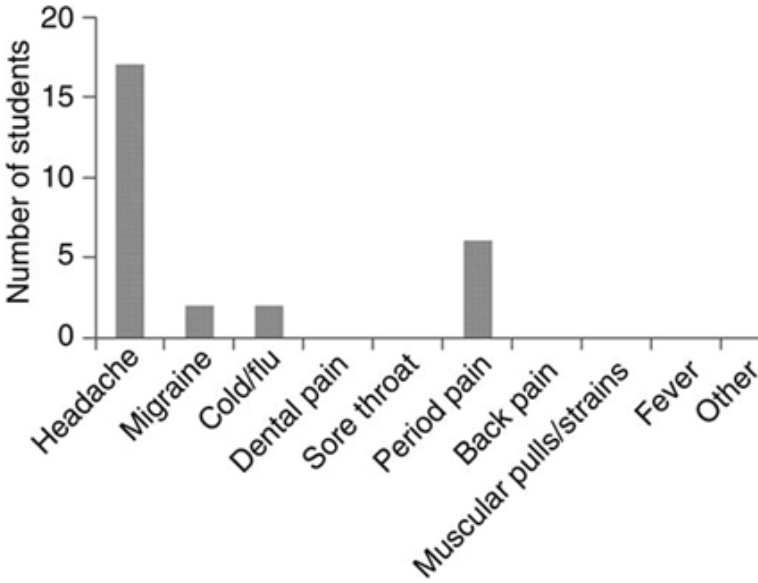
Şekil 2. Farklı Tablet Formülasyonlarından Parasetamol Salınım Grafiği  
(Nagabandi vd., 2010)

### Sütun Grafiği

Sütun grafiği tekniği belirli gruplara ayrılmış öğelerin nicelik olarak karşılaştırılmasına olanak sağlar (Peebles ve Ali, 2009; Ajibade ve Adediran, 2016). 2011'de yapılan bir çalışmada Aston Üniversitesi'nde öğrencilerin ağrı kesici yönelimleri ile ilgili bir dizi çalışma yapılmıştır. Çalışmada 50 adet öğrenci seçilmiştir. Yapılan çalışmalardan birinde, öğrencilerden genelde hangi durumlarda ağrı kesici aldıklarını verilen seçeneklerden işaretlemeleri istenmiştir. Elde edilen verilerin analizinden sonra, öğrenciler seçtikleri ağrı gruplarına göre ayrılmış, grupların

sayısal olarak ağrı kesici kullanımı sütun grafiği ile ifade edilmiştir (Golar, 2011) (Şekil 3).

Bu analiz ve görselleştirme sonucunda öğrencilere bilinçli ağrı kesici kullanımı, ağrı kesici kullanımından önce denenebilecek alternatif başa çıkma yolları, ağrı sıklığı ve şiddeti gibi değişkenlerin hangi aşamada doktora başvurmayı gerektirdiği gibi konularda eğitimler verilebilir. Bunun yanında yüksek çıkan ağrı grupları için stres yönetimi eğitimi, ders programlarının optimizasyonu, sınıflarda ilgili düzenlemeler gibi planlamalar yapılarak öğrencilerin ağrı nedenlerine yönelik iyileştirmeler yapılmaya çalışılabilir.



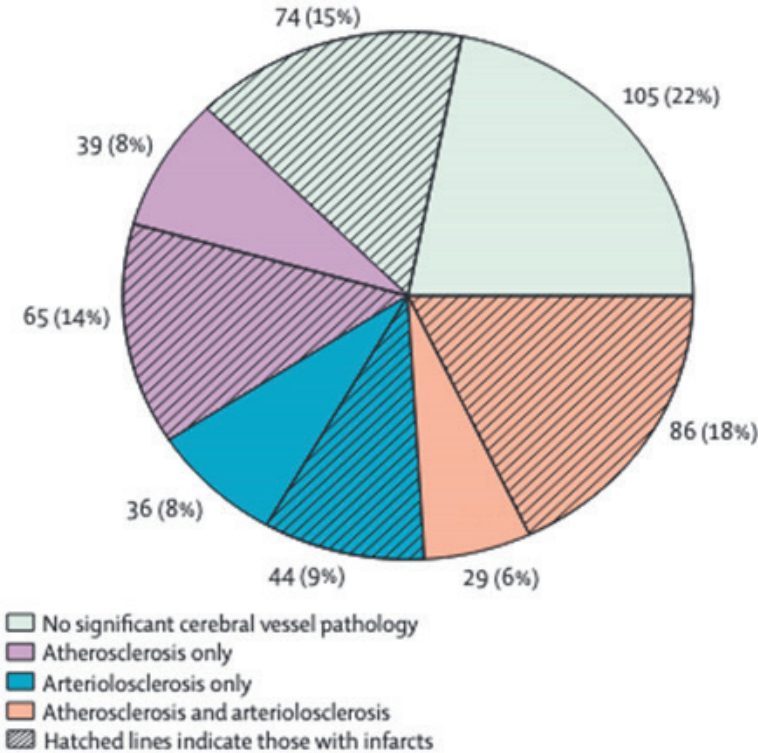
Şekil 3. Öğrencilerin Ağrı Kesicileri Hangi Tip Ağrılarda Kullandığı Görülmektedir (Golar, 2011)

### *Pasta Grafiği*

Pasta grafiği diğer grafiklere göre verinin görsel olarak daha kolay algılanmasını sağlayan uygulaması basit bir yöntemdir. Genellikle bir bütünün parçalarını karşılaştırırken kullanılan ve yaygın bir kullanıma sahip görselleştirme tekniğidir (De, 2018). Bu yöntemde grafikteki dilimlerin büyüklüğü yüzde cinsinden ilgili ögenin miktarını belirlemektedir.

En yüksek değere sahip veri- en popüler veri- ve en düşük değere sahip veri -en az popüler veri- böylelikle görsel olarak kolayca ayırt edilebilir.

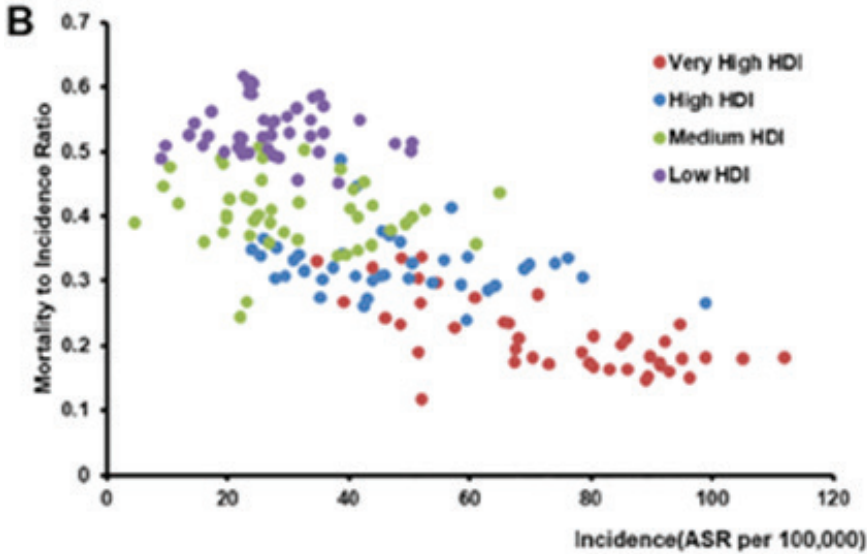
Arvanitakis ve arkadaşları Lancet dergisinde yayınlanan çalışmalarında yaşlı bireylerde serebrovasküler hastalıkların Alzheimer demansı ve kognitif fonksiyonlar ile olan ilişkisini incelemişlerdir. 1771 birey üzerinde yapılan çeşitli gözlem ve deneyler ile elde edilen büyük çapta veri birçok teknik ile görselleştirilmiştir. Kullanılan tekniklerden biri pasta grafiği olmuştur (Şekil 4). Bu grafikte birey sayıları ve parantez içinde grafikte yüzde kaçlık dilime denk geldiği gösterilmiştir (Arvanitakis vd., 2016). Görüldüğü gibi pasta grafiği basit ve kolay anlaşılabilir olmakla birlikte, farklı açıklama ve işaretlemeler ile zenginleştirilerek daha çok detay verebilir.



Şekil 4. Enfarktüsülü veya Enfarktüssüz Serebrovasküler Hastalıkların Alzheimer Hastalarında Dağılımı (Arvanitakis vd., 2016)

### *Saçılım Grafiği*

Saçılım grafiğinde, veri setinde bulunan iki sayısal değişkene ait değerler x ve y ekseninde koordinatlar yardımıyla gösterilmektedir. Veriler grafikte noktalar topluluğu olarak görülmektedir (Lane vd., 2003; Peck vd., 2008:117-118). Şekil 5'de ulusal sosyoekonomik durum ve göğüs kanseri sonuçlarının birbiri ile ilgisini araştıran bir çalışmaya ait saçılım grafiği görülmektedir (Hu vd., 2016). Araştırmacılar noktaları farklı renklerde göstererek grafiğe 3. bir boyut katmıştır.



Şekil 5. 4 Farklı Kategorideki Ulusal İnsani Gelişim İndeksli Ülkenin Göğüs Kanseri Mortalite/Vaka Oranı Gösterimi (Hu vd., 2016)

Bu görselleştirme sonucunda mortalite/vaka oranının insani gelişim indeksi ile ters orantı gösterdiğini söylemek mümkün olacaktır. Araştırmada kullanılan gelişim indeksinin dayandığı faktörlerden biri sağlık sistemidir. Bu grafik, sağlık sisteminin iyileştirilmesinin mortalite oranlarını düşürmeye yardımcı olabileceğini önermektedir.

## Farmakolojide, Tanı ve Tedavi Alanında Veri Bilimi ve Görselleştirme

Tanı ve tedavi uygulamaları dünya ekonomisinin en büyük bileşenlerinden biri olup, vazgeçilmez bir parçası olarak kabul edilmektedir. Dijital çağ ile birlikte veri bilimi ve görselleştirme bu önemli bileşeni yeniden şekillendirmekte ve devlet organizasyonlarından, özel sektöre, araştırmacılardan, sivil toplum kuruluşları ve halka kadar birçok kesimin kullanımına sunmaktadır (Gotz ve Borland, 2016; Comba, 2020).

Veri analizi ve görselleştirme daha önce de belirtildiği gibi tarih içinde özellikle geniş kitleleri etkileyen hastalıkların yönetiminde basit şekilde dahi olsa kullanılagelmiştir (Snow, 1855:44-45) (Şekil 6).



Şekil 6. John Snow Tarafından Oluşturulan 1854 Yılı Londra Sokaklarında Kolera Vakalarının Dağılımını Gösteren Harita (Snow, 1855:44-45)

Son yıllarda ise tüm insanlığı etkileyen COVID-19 pandemisinde veri izleme, analiz ve yönetiminin önemi bir kez daha veri bilimi ve görselleştirmeyi ön plana çıkarmaktadır. Bu örnekte olduğu gibi, insanlığı etkileyen ancak kesin çözüm geliştirilmesi zaman alan hastalıkların tedavi ve tanısında öncelikli basamak hastalığın yayılımını önlemek ve kontrol altına almak olacaktır. Bu nedenle COVID-19 ve benzeri salgınlarda araştırmacıların ilk yaptığı çalışma verinin toplanması, kolaylıkla anlaşılacak şekilde analiz edilmesi ve görselleştirilmesi olmuştur (Cicalo and Valentino, 2019; Khanam vd., 2020; Chauhan vd., 2021).

Bunların dışında uzun yıllardır çeşitli veritabanlarında genetik hastalıklar, ilaç molekül yapıları, çeşitli deney modellerinin genomu gibi bilgilerin saklandığı bilinmektedir. Ancak bunların etkin şekilde analizi, görselleştirilmesi ve araştırmacıların kolayca kullanabileceği formata dönüştürülmesi böylece ilaç geliştirme, hastalık patolojisi, farmakoloji endüstrisi gibi birçok konuya yönelik çalışma yapımına katkı sunması konusunda halen eksikler olduğu görülmektedir (Pruitt and Maglott, 2001; Perez-Iratxeta vd., 2002; Kuhn vd., 2015).

Veritabanları, veri madenciliği, makine öğrenmesi ve veri analizi kullanılarak bilgisayar modelleri ile ("*in silico*") farmakoloji alanında geliştirme ve testler yapılabilmektedir (Ekins vd., 2009). Bu çalışmalar halk sağlığı ve ekonomi açısından çok önemlidir. Alandaki verinin büyüklüğü ve kompleksliği göz önüne alındığında kullanışlı ve yenilikçi yazılım ve programlara olan ihtiyacın gün geçtikçe arttığı kaçınılmaz bir gerçektir (Hill vd., 2012:3-8).

Bazı veritabanı, analiz ve görselleştirme araçları: PharmDB, phExplorer, Tableau, ManyEyes, R Yazılımı, AdisInsight, Pharmacircle, Turboard vb. olarak sıralanabilir (Lee vd., 2012; Ko ve Chang, 2018; Indrakumari vd., 2021:135). Veri bilimi ve görselleştirmenin farmakoloji tanı ve tedavi alanlarında incelediği başlıca konular: ilaç geliştirme, tanı-teşhis süreçleri ve farmakolojik endüstri alanını içine almaktadır.

Pharmacircle farmasötik alanda - molekül, mekanizma, patent, formülasyon, teknoloji, endüstriyel dava, satış, şirket finansalları gibi verilerin toplandığı ve analizinin yapılarak saklandığı bir veritabanıdır. Turboard ise istatistiksel modelleme, regresyon, kümeleme, tahmin ve

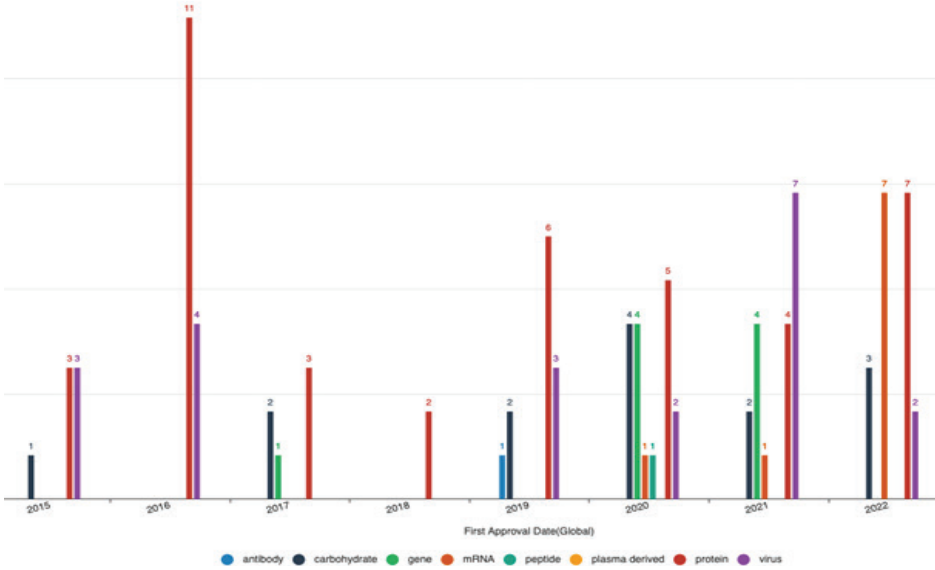
ağ grafiği analizleri yapabilen bir iş zekası yazılımıdır. Pharmacircle veritabanındaki verilerin görselleştirilmesi için Turboard yazılımını kullanılmaktadır (Kütükalan, 2022). Aşağıdaki alt başlık konseptleri daha kolay anlaşılması için Pharmacircle veritabanı ve Turboard yazılımı örneği üzerinden anlatılacaktır.

### *Veri Bilimi ve Görselleştirmenin İlaç Geliştirme Süreçlerinde Kullanım Alanları ve Önemi*

İlaç geliştirme süreçlerini aktif geliştirme/seçme, formülasyon geliştirme ve iyileştirme, ilaç verilisi ve dağılım teknolojileri olmak üzere 3 kısımda incelemek mümkündür. Araştırmacılar sınırlı kaynak ve zamanı en verimli şekilde kullanmak için yapılan çalışmaları tarayıp trendleri görmeye çalışarak işe başlarlar. Ancak klasik yöntemlerle bu çalışmayı yapmak zaman ve kaynak israfına neden olacaktır. Veri bilimi ve görselleştirme ile, ilgili konudaki trendleri görmek, risk analizi yapmak ve gerekli önlem ya da aksiyonların planlanmasını ve sürecin kısılmasını sağlayacaktır.

- **Aktif Geliştirme/Seçme:** Bir araştırmacı ya da şirket ilaç geliştirme sürecine başladığında ilk aşama aktifin (molekülün) tasarlanması olacaktır. Bu aşama molekülün tipi, mekanizması, farmakokinetiği vb konularda planlama gerektirmektedir. Bu durumda izlenebilecek 2 stratejiden bahsedilebilir: yeni bir molekül bulunması veya daha önce onaylanmış bir ilaç molekülünün kullanılması. Bu 2 senaryodan yeni ilaç aktifi geliştirmeyi seçen ve enfeksiyon hastalıklarında aşı geliştirme üzerine çalışan bir araştırmacı üzerinden örnek verecek olursak, Pharmacircle veritabanı ve Turboard yazılımı entegrasyonu ile oluşturulan Flexible Chart (Pipeline & Products) modülü kullanılarak bize Şekil 7.'de görüldüğü gibi interaktif bir veri görselleştirme olanağı sunulmaktadır. İnteraktif görselleştirme kullanıcılara sadece ilgilendikleri verilerle görselleştirme oluşturmalarını sağlar.



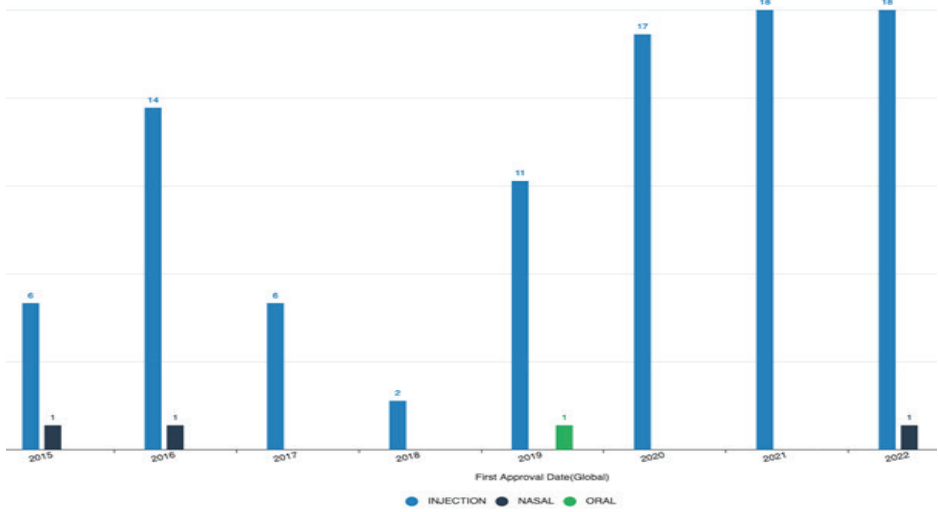


Şekil 7. Pharmacircle Flexible Chart Modülü ile Oluşturulan 2015-2022 Arası Onaylanan Aşılarda Kullanılan Molekül Tipleri

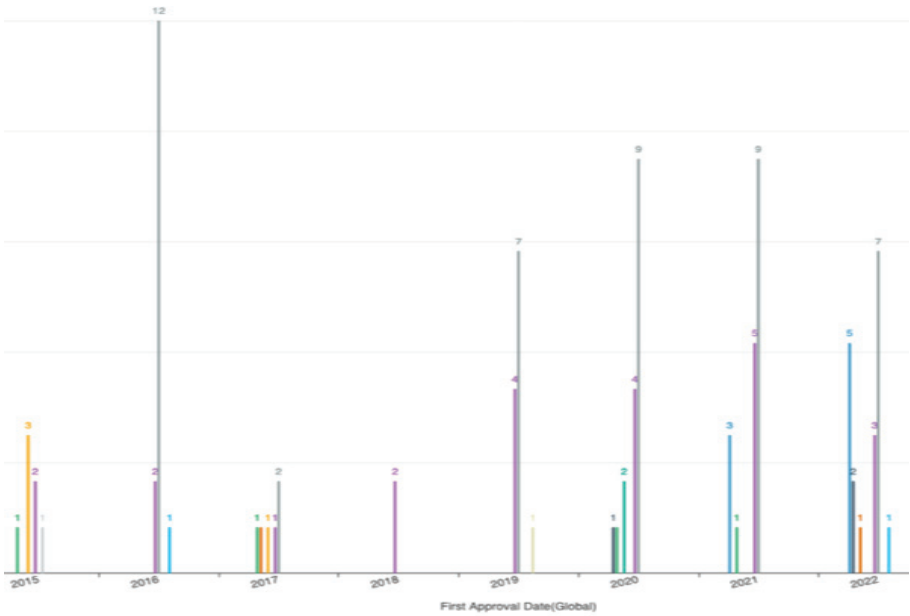
Pharmacircle Flexible Chart modülü TurboBoard yazılımı ile interaktif bir görselleştirme yöntemi kullandığından araştırmacı ya da şirket istediği verileri filtreleyebilir ve görselleştirme yöntemini (sütun, çizgi, pasta vd.) gibi seçimlerde bulunabilir. Burada COVID-19 pandemisi ile birlikte 2019 sonrası mRNA onaylarındaki artış gözlemlenebilir.

- Formülasyon Geliştirme ve İyileştirme: Araştırmacılar aktive karar verdikten sonra son

formülasyona karar vermektedir. Buna veri bilimini kullanarak karar vermek deneme yanılma yönteminden daha az maliyetli ve hızlı olacaktır. Aşı molekül tipine karar veren araştırmacı hastaya verilmiş formuna göre aynı yıllar arasındaki trendi görmek istediğinde Şekil 8. ve 9'daki gibi bir görselle karşılaşacaktır. Buna göre bu yıllar arasında en popüler verilmiş yolunun enjeksiyon olduğu görülmektedir. Formülasyon olarak da süspansiyon enjeksiyon en çok tercih edilen dozaj formudur. Bunun yanı sıra yeni dozaj formu ve verilmiş yolu olarak nazal yol dikkat çekmektedir.



Şekil 8. Pharmacircle Flexible Chart Modülü ile Oluşturulan 2015-2022 Arası Onaylanan Aşıların Veriliş Yolları



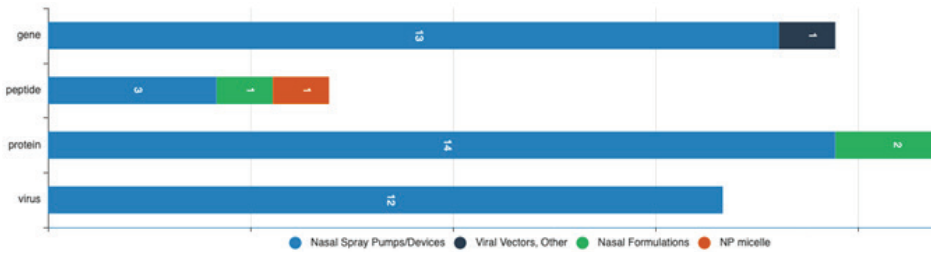
Şekil 9. Pharmacircle Flexible Chart Modülü ile Oluşturulan 2015-2022 Arası Onaylanan Aşıların Formülasyonları

## FARMASÖTİK ALANDA TANI VE TEDAVİ UYGULAMALARINDA VERİ BİLİMİ VE GÖRSELLEŞTİRMENİN ÖNEMİ

- Tüm bu belirlemeler sonucu market ve araştırma boşluğu görüldüğünden nazal yolla verilen aşılarla ilgili çalışmak istenebilir. Ancak, nazal yol için bir takım dağılım teknolojileri kullanmak gerektiğinden bu konuda veri elde etmek de istenebilir. Enfeksiyon hastalıklarında COVID-19 pandemisi öncesi (2018) ve sonrası (2022) verileri karşılaştırmak isteyen araştırmacı faz 1-2-3 nazal yol çalışılan aşılarla hangi teknolojilerin hangi tip moleküller ile kullanıldığını görmek istediğinde yine veri bilimine başvurabilir. Bunun için Pharmacircle Pipeline Dynamics modülü kullanıldığında, Şekil 10 ve 11'deki görselleştirmeleri elde ederek planlamasını daha az maliyetle daha kısa sürede tamamlayacaktır.



**Şekil 10.** Pharmacircle Pipeline Dynamics Modülü ile Oluşturulan 2018 Yılı Faz Aşamasında Nasal Olarak Geliştirilen Aşıların Teknoloji Kategorileri ve Molekül Tipleri



**Şekil 11.** Pharmacircle Pipeline Dynamics Modülü ile Oluşturulan 2022 Yılı Faz Aşamasında Nasal Olarak Geliştirilen Aşıların Teknoloji Kategorileri ve Molekül Tipleri

### *Veri Bilimi ve Görselleştirmenin Hastalık Tanı ve Teşhis Süreçlerinde Kullanım Alanları ve Önemi*

Pandemi ve epidemi birbirinin yerine de kullanılabilen kavramlar olup, bunlardan ilki birden çok ülkeyi ya da kıtayı içine alması bakımından diğerinden daha geniş bir yayılışı ifade eder.<sup>42</sup>

Her iki durumda da COVID-19 pandemisi gibi tarihte geniş kitleleri etkileyen birçok hastalıkta da halk sağlığı ve hastalık yönetiminde en önemli uygulamalardan biri güvenilir

tanı ve teşhis yöntemleri geliştirmek olmuştur (Morens vd., 2009; Kelly-Cirino vd., 2018).

Pandemi gibi beklenmedik salgınlar dışında kanser, Alzheimer, multipl skleroz gibi hastalıkların erken teşhisi de hayati önem taşımaktadır (Nazli vd., 2000; Pat, 2003; Miller, 2004). Örneğin pankreatik kanser gibi bazı hastalıklar radyasyon ve kemoterapiye cevapsız kalmakta ve erken teşhis hayatta kalma oranlarını ciddi şekilde yükseltmektedir (Kaur vd., 2012).

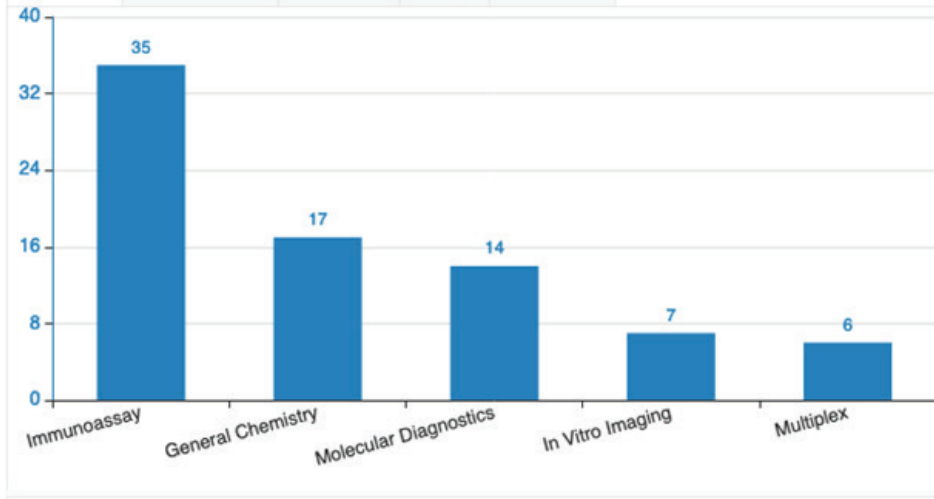
Ayrıca tanı ve teşhis yöntemlerinin güvenilirlik ve hızı devlet ekonomisi açısından da çok önemli olduğu unutulmamalıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2015 yılında yayınlanan bir çalışmaya göre yanlış teşhis sonucu Alzheimer tanısı koyulan Medicare sigorta sistemine mensup hastaların gereksiz ilaç kullanımına maruz kaldığı, bunun yanında acil servisleri gereksiz ve sık ziyaret ettiği tespit edilmiştir. Bu döngünün, hastalara doğru teşhis olan vasküler demans veya Parkinson hastalığı teşhisi konması ile sona erdiği gözlenmiştir. Çalışma sonucunda yanlış teşhisin hem hastanın hem de sağlık sisteminin yükünü arttırdığı sonucuna varılmıştır (Hunter vd., 2015).

Araştırmacıları en çok zorlayan konulardan biri olan merkezi sinir sistemi hastalıklarının doğru şekilde tanı ve teşhisi ele alındığında, sözel gelimi Alzheimer hastalığı teşhisi konusunda çalışmak isteyen bir şirketin öncelikle halihazırda kullanılan tanı ve teşhis yöntemlerini gözden geçirmek istemesi ilk adım olacaktır. Alzheimer hastası bireylerin yaş ve genel sağlık durumu göz önüne alındığında zaman ve yöntem açı-

4 Intermountain Healthcare. (2020). What's The Difference Between A Pandemic, An Epidemic, Endemic, And An Outbreak?

## FARMASÖTİK ALANDA TANI VE TEDAVİ UYGULAMALARINDA VERİ BİLİMİ VE GÖRSELLEŞTİRMENİN ÖNEMİ

sından sınırlılık büyük bir engel oluşturduğundan, hızlı, güvenilir ve uygulaması kolay bir yöntem geliştirilmesi planlanacaktır. Bu durumda ise araştırmacının veri bilimi ve görselleştirmeye yönelmesi kaçınılmaz olacaktır (Şekil 12).

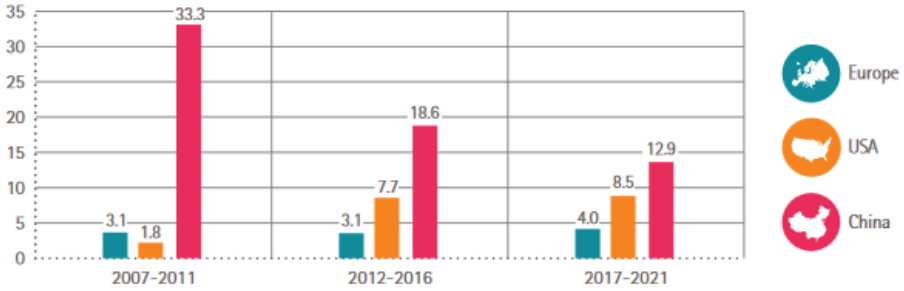


**Şekil 12.** Markette Bulunan Alzheimer Tanı ve Teşhis Yöntemlerinin Pharmacircle Medical Diagnostics Explorer Modülü ile Oluşturulan Veri Görselleştirmesi

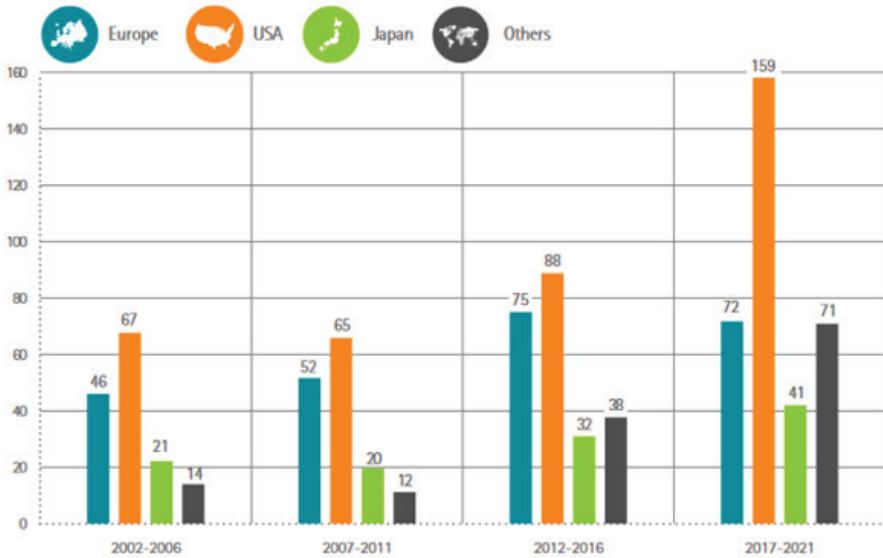
### *Veri Bilimi ve Görselleştirmenin Farmakoekonomide Kullanım Alanları ve Önemi*

Farmasötik alanda faaliyet gösteren şirketler kendilerinde olmayan teknik bilgileri veya teknolojileri edinmek, çalışmalarında ve market aşamasında destek görmek görmek ya da tamamen mali kaygılarla diğer firmalarla ortaklık kurmaktadır. Bu firmalar farmasötik araştırma geliştirme şirketleri olabilirken, sözleşmeli araştırma kuruluşları da olabilir (Schuhmacher vd., 2016). Sözleşmeli anlaşma kuruluşları farmasötik şirketlere araştırma (klinik, preklinik, in vitro), markette dağıtım, formülasyon ve aktif seri üretim, depolama ve benzeri alanlarda servis veren şirketler olarak tanımlanabilir (Piachaud, 2002; Dimachkie Masri vd., 2012). Son yıllarda farmasötik şirketler akademik kurum ve kuruluşlar ile de anlaşma yoluna gitmeye başlamıştır (Hunter, 2014). Tüm bu anlaşma ve ortaklık planlaması öncesinde dikkatli bir araştırma ve risk

analizi gerektirmektedir (Glass ve Beaudry, 2008). Şekil 13. ve 14'deki grafikte de görüldüğü gibi araştırma-geliştirmeye büyük bütçeler ayrılan Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da dahi yeni kimyasal içerik ve biyolojik çıkışının orantılı olmadığı ve geride kaldığı görülmektedir (EFPIA, 2022). Araştırma geliştirmeye ayrılan zaman ve kaynağın yeterli sonuç vermemesi şirketleri veri bilimi gibi yeni ve etkin yöntemlere yönlendirmiştir (Keshava, 2017).

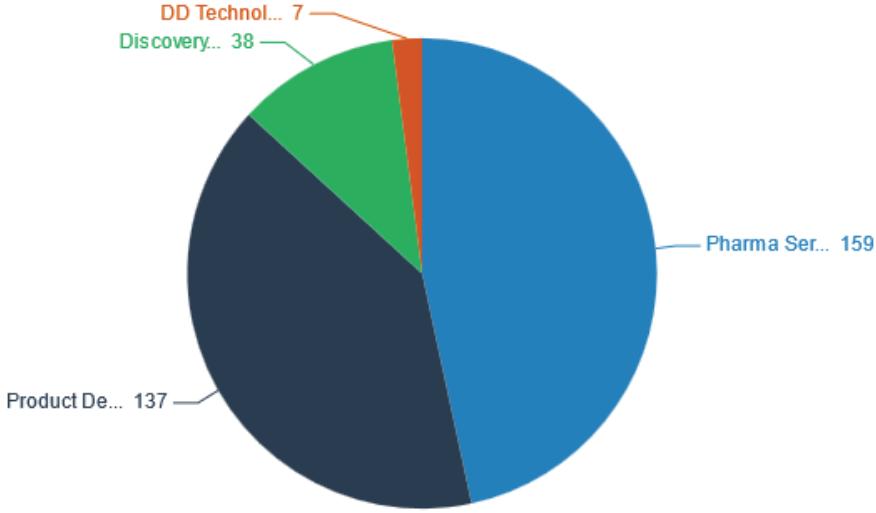


Şekil 13. Farmasötik Araştırma-Geliştirme Giderleri- Yıllık Büyüme Oranı (%) (EFPIA, 2022)



Şekil 14. Yeni Kimyasal İçerik ve Biyolojik Sayıları (2002-2021) (EFPIA, 2022)

COVID-19 aşısı geliştirmek isteyen bir şirket ele alındığında, öncelikle benzeri geliştirme yapan şirketler hakkında veri toplamak isteyecektir, ardından ortaklık ve bütçe planlaması yapacaktır. Şekil 15'deki görselleştirmeye göre COVID-19 aşısı geliştirmede servis anlaşmaları başta olmak üzere, ürün lisanslama, ilaç üretim/keşif teknoloji ve ilaç dağıtım sistemleri teknolojileri gelmektedir.

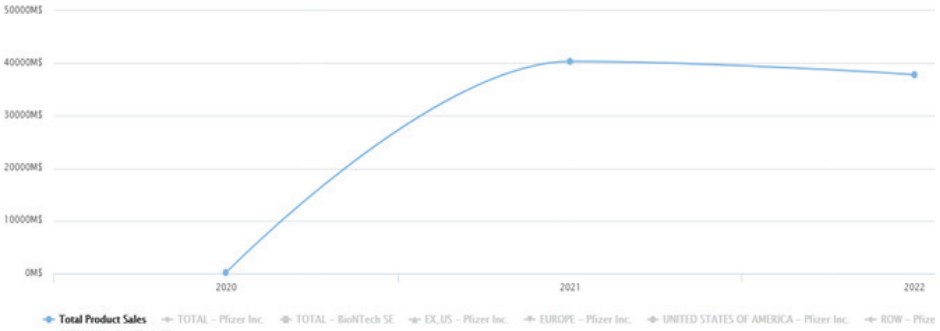


**Şekil 15.** COVID-19 Aşısı Geliştiren Şirketlerin Yaptığı Anlaşma Tiplerinin Dağılımının Pharmacircle Deals & Acquisitions Analytics Modülü ile Görselleştirilmesi

Bunun yanında bir şirket üretip satmayı düşündüğü bir üründen ne kadar kar edebileceğini de önceden hesaplamak isteyebilir. Bu yüzden marketteki benzeri ürünlerin satışlarını da takip etmek istemektedir. Özellikle eşdeğer ilaçların piyasaya sunulma zamanlaması çok önemlidir ve orijinal ürün satışlarında ani düşüslere sebep olabilmektedir. Bunun yanında alternatifi olmayan yeni ilaçların da beklenen dışında büyük satış volümleri olabilmektedir. Örneğin, Comirnaty aşısı 2020 yılında Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde acil kullanım onayıyla uygulanmaya başladığı anda büyük bir satış ivmesi kazanmıştır, 2021 ve sonrasında yeni COVID-19 aşı alternatifleri ile satışlarında düşüş izlenmeye başlanmıştır. (Şekil 16).

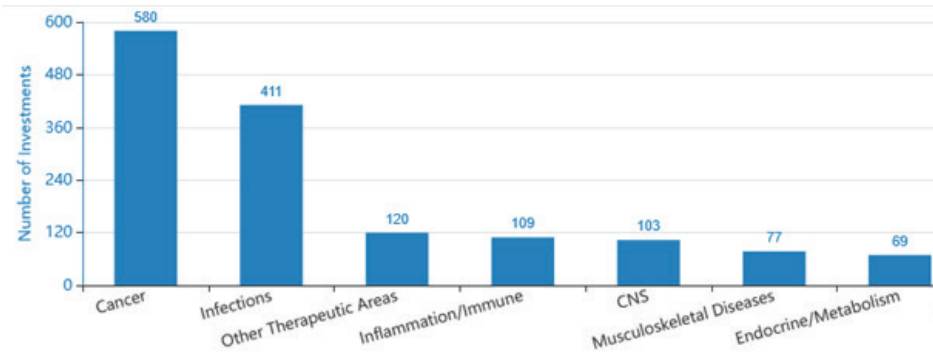


Sadece farmasötik şirketler değil, aynı zamanda farmasötik şirketlere yatırım yapan şirketlerin de endüstriyel strateji planları için sektör trendleri konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir. Bu tür şirketler dinamik trend iniş ve çıkışlarını takip ederek yatırım kararları aldığından kaybedecek gereksiz zaman ve kaynağı yoktur, bu sebeple veri biliminden yardım alması gerektiği aşıkardır (Yang vd., 2022).



**Şekil 16.** Comirnaty Satış Profili Pharmacircle Key Product Sales Modülü ile Görselleştirilmesi

Yeni fırsatlar arayan bir yatırım şirketini ele alalım, söz konusu yatırımcı 2020-2023 yılları arası biyolojik yeni molekül içerikleri geliştiren firmalarla ilgileniyor, ancak hangi hastalık alanında çalışan şirketlerin yüksek trende sahip olduğundan emin olamıyor olsun. Bu durumda trendleri hızlı ve anlaşılır bir şekilde görebilmek için veri bilimi ve görselleştirmeye başvurabilir (Şekil 17).



**Şekil 17.** 2020-2023 Yılları Arası Biyolojik Yeni Molekül Geliştiren Şirketlerin En Çok Yatırım Aldığı Alanlara Göre Sıralanması

## SONUÇ

Veri bilimi, gözlem ve deneylerle elde edilen nicel ve nitel bilgilerin çıkarımlar yapabilmek, örüntüleri tespit edebilmek ya da risk analizi yapabilmek için veritabanında depolanması ve analizini de içine alan multidisipliner bir bilim dalı olarak bilinmektedir. Karmaşık, büyük ve soyut verilerin basitleştirilmesi ve somutlaştırılarak daha anlaşılabilir hale getirilmesinde veri görselleştirme yöntemi kullanılmaktadır. Görselleştirme ile veritabanında saklanan verilerden anlamlı bir örüntü çıkarılıp öngörülerde bulunarak, ilgili aksiyonların hızlı ve güvenilir şekilde planlanması mümkün hale gelmektedir.

Farmakoloji ve sağlık alanında veri bilimi ve görselleştirme, araştırmacılar, özel şirketler, devlet kurumları, sivil toplum kuruluşları ve halka hizmet etmektedir. Bu alanda veri bilimi ve görselleştirmenin tarihi çok eskiye dayanmaktadır. İlk görselleştirmeler epidemilerde vakaların haritalanması ve basit tablolarda gösterilmesi şeklinde yapılmıştır. Bilgisayarların yaygın olarak kullanılmaya başlamasıyla birlikte bilgisayar grafikleri ile görselleştirme başlamıştır. Bilgisayarla yapılan veri görselleştirme çizgi, sütun, pasta ve saçılım grafiği yöntemleri olarak sınıflandırılır ve farklı amaçlara yöneliktir. Ancak, veri dinamik bir yapıya sahiptir ve durağan görselleştirmeler tam olarak ihtiyaçları karşılamamaktadır. Son yıllarda interaktif görselleştirme adı verilen yöntem geliştirilmiştir. İnteraktif görselleştirme, görselleştirme formatını seçmesini ve istediği şekilde filtrelemesini, ayrıca dinamik veri akışının yansıtılmasını da olanaklı kılar. Günümüzde farmakoloji ve sağlık alanında veri bilimi ve görselleştirmeye yönelik yeni yazılım ve veritabanları geliştirilmiştir. Çalışmada Pharmacircle veritabanında Turboard yazılımı ile oluşturulan görselleştirmeler kullanılmıştır. Farmakoloji alanında ilaç geliştirme süreçlerini aktif, formülasyon ve teknoloji olarak 3 bölümde incelemek mümkündür. Araştırmacılar bu 3 alandan birinde geliştirmeye başlamadan önce veri ve trendleri görmek istemekte ve buna göre eylem planı oluşturmaktadır. Tanı ve teşhis yönüyle bakıldığında ise özellikle pandemi ve epidemide süreçlerinde salgını kontrol altında tutmanın ilk adımı vaka tespitidir. Bu sebeple hızlı ve güvenilir teşhis yönteminin geliştirmesi çok önemlidir. Farmakoloji endüstrisi açısından bakıldığında ise doğru partner seçimi, yatırım yapılacak alanların belirlenmesi,

patent takibi gibi süreçlerin düzgün ve hızlı işlemesi şirketler için hayati önem taşımaktadır. Sonuç olarak veri bilimi ve görselleştirme sayılan alanlarda hızlı ve etkin eylem planlaması, kaynak ve zaman tasarrufu için oldukça önemli olduğu sonucu çıkarılmaktadır.

## KAYNAKÇA

Arvanitakis, Z., Capuano, A. W., Leurgans, S. E., Bennett, D. A., Scheider, J. A. (2016).

*Relation of Cerebral Vessel Disease to Alzheimer's Disease Dementia and Cognitive Function in Elderly People: A Cross-Sectional Study.* The Lancet Neurology, 15(9), 934-943. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30029-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30029-1).

Chauhan, R., Goel, P., Kumar, V., Soni, N., Singh, N. (2021). *Understanding Covid-19 Using Data Visualization.* International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE), 2021, 555-559. [10.1109/ICACITE51222.2021.9404700](https://doi.org/10.1109/ICACITE51222.2021.9404700).

Cicalo, E. and Valentino, M. (2019). *Mapping and Visualisation of Health Data. The Contribution of the Graphic Sciences to Medical Research From New York Yellow Fever to China Coronavirus.* Disegnarecon, 12(23).

Comba, J. L. D. (2020). *Data Visualization for the Understanding of COVID-19.* Computing in Science & Engineering, 22(6), 81-86. [10.1109/MCSE.2020.3019834](https://doi.org/10.1109/MCSE.2020.3019834).

Dimachkie Masri, M., Ramirez, B., Popescu, C., Reggie, E.M. (2012). *Contract Research Organizations: An Industry Analysis.* International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing, 6(4), 336-350. <https://doi.org/10.1108/17506121211283226>.

De, P. (2018, 14-15 Aralık). *Automatic Data Extraction from 2D and 3D Pie Chart Images.* 2018 IEEE 8<sup>th</sup> International Advance Computing Conference (IACC), Greater Noida, India. <https://doi.org/10.1109/IADCC.2018.8692104>

Dodge, Y. and Cox, D. (2003). *The Oxford Dictionary of Statistical Terms.* Oxford University Press.

Ekins, S., Mestres, J., Testa, B. (2009). *In Silico Pharmacology for Drug Discovery: Methods for Virtual Ligand Screening and Profiling.* British Journal of Pharmacology, 152(1), 9-20. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0707306>.

Fan, J., Han, F., Liu, H. (2014). *Challenges of Big Data Analysis.* National Science Review, 1(2), 293-314. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwt032>.

Glass, H. E. and Beaudry, D. P. (2008). *Key Factors in CRO Selection.* Applied Clinical Trials, 17(4), 52-60.

Golar, S. K. (2011). *Use and Understanding of Analgesics (Painkillers) by Aston University Students*. Bioscience Horizons, 4(1). <http://dx.doi.org/10.1093/biohorizons/hzr009>.

Gotz, D. and Borland, D. (2016). *Data-Driven Healthcare: Challenges and Opportunities for Interactive Visualization*. IEEE Computer Graphics and Applications, 36(3), 90-96. <https://doi.org/10.1109/MCG.2016.59>.

Hill, C., Loukides, M., O'Reilly, T., Steele, J. (2012). *How Data Science Is Transforming Health Care*. O'Reilly Media, Inc.

Hu, K., Lou, L., Tian, W., Pan, T., Ye, J., Zhang, S. (2016) *The Outcome of Breast Cancer Is Associated with National Human Development Index and Health System Attainment*. PLoS ONE, 11(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158951>.

Hunter, C. A., Kirson, N. Y., Desai, U., Cummings, A. K. G., Faries, D. E., Birnbaum, H.

G. (2015). *Medical Costs Of Alzheimer's Disease Misdiagnosis Among US Medicare Beneficiaries*. Alzheimer's & Dementia, 11(8), 887-895. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2015.06.1889>.

Indrakumari, R., Priyanka, S., Sehgal, A. (2021). *Exploratory Data Analytics for Healthcare*. CRC Press.

Kaur, S., Baine, M. J., Jain, M., Sasson, A. R., Batra, S. K. (2012). *Early Diagnosis of Pancreatic Cancer: Challenges and New Developments*. Biomarkers in Medicine, 6(5). <https://doi.org/10.2217/bmm.12.69>.

Kelly-Cirino, C. D., Nkengasong, J., Kettler, H., Tongio, I., Gay-Andrieu, F., Escadafal, C.,

Piot, P., Peeling, R. W., Gadde, R., Boehme, C. (2019). *Importance of Diagnostics in Epidemic and Pandemic Preparedness*. BMJ Global Health, 4(2). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2018-001179>.

Keshava, N. (2017). *Opportunities for Data Science in the Pharmaceutical Industry: The Use of Data to Find Efficiencies in Drug Development Can't Come Too Soon*. IEEE Pulse. 8(3), 10-14.

Khanam, F., Nowrin, I., Mondal, R. H. (2020). *Data Visualization and Analysis of COVID-19*. Journal of Scientific Research & Reports, 26(3), 42-52. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2020/v26i330234>.

Ko, I. and Chang, H. (2018). *Interactive Data Visualization Based on Conventional Statistical Findings for Antihypertensive Prescriptions Using National Health Insurance Claims Data*. International Journal of Medical Informatics, 116(2018), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.05.003>.

Kuhn, M., Letunic, I., Jensen, L. J., Bork, P. (2016). *The SIDER Database of Drugs and Side Effects*. *Nucleic Acids Research*, 44(D1), 1075–1079. <https://doi.org/10.1093/nar/gkv1075>.

Kütükalan, D. (2022, 15-16 Aralık). *2015-2022 Yılları Arası İnovatif İlaç Trendlerinin Veri Analiz ve Görselleştirme Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi*. 2. Uluslararası Tıp ve Sağlık Bilimlerinde Yenilikçi Yaklaşımlar Kongresi, Türkiye.

Lee, H. S., Bae, T., Lee, J. H., Kim, D. G., Oh, Y. S., Jang, Y., Kim, J.-T., Lee, J.-J., Innocenti, A., Supuran, C. T., Chen, L., Rho, K., Kim, S. (2012). *Rational Drug Repositioning Guided by an Integrated Pharmacological Network of Protein, Disease and Drug*. *BMC Systems Biology*, 6(2012). <https://doi.org/10.1186/1752-0509-6-80>.

Loukides, M. (2011). *What Is Data Science?*. O'Reilly Media, Inc.

Miller, J. R. (2004). *The Importance of Early Diagnosis of Multiple Sclerosis*. *Journal of Managed Care Pharmacy : JMCP*, 10(3), 4–11.

Morens, D. M., Folkers, G. K., Fauci, A. S. (2009). *What Is a Pandemic?*. *The Journal of Infectious Diseases*, 200(7), 1018–1021. <http://www.jstor.org/stable/27794175>.

Nagabandi, V., Kumar, M. S., Prasad, G., Someshwar, K., Varaprasad, A. (2010). *Comparative Dissolution Studies of Marketed Preparations and Treatment of Data by Using ANOVA*. *International Journal of Advances in Pharmaceutical Sciences*.

Nazli, O., Bozdog, A.D., Tansug, T., Kir, R., Kaymak, E. (2000). *The Diagnostic Importance of CEA and CA 19-9 for the Early Diagnosis of Pancreatic Carcinoma*. *Hepato-gastroenterology*. 47(36), 1750-1752.

Pat, C. (2003). *The Importance of Cognitive Errors in Diagnosis and Strategies to Minimize Them*. *Academic Medicine*, 78(8), 775-780.

Peck, R., Olsen, C., Devore, J. (2008). *Introduction to Statistics and Data Analysis*. Thomson Brooks/Cole.

Perez-Iratxeta, C., Bork, P., Andrade, M.A. (2002). *Association of Genes to Genetically Inherited Diseases Using Data Mining*. *Nature Genetics*, 31, 316-319. <https://doi.org/10.1038/ng895>.

Piachaud, B. S. (2002). *Outsourcing in the Pharmaceutical Manufacturing Process: An Examination of the CRO Experience*. *Technovation*. 22(2), 81-90. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00081-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00081-5).

Post, F. H., Nielson, G. M., Bonneau, G.-P. (2012). *Data Visualization: The State of the Art*.

Springer Science & Business Media.

Pruitt, K. D. and Maglott, D. R. (2001). *Refseq and Locuslink: NCBI Gene-Centered*

*Resources*, Nucleic Acids Research, 29(1), 137–140. <https://doi.org/10.1093/nar/29.1.137>.

Sadiku, M., Shadare, A., Musa, S., Akujuobi, C., Perry, R. (2016). *Data Visualization*.

International Journal of Engineering Research and Advanced Technology (IJERAT). 12, 2454-6135.

[https://www.researchgate.net/publication/311597028\\_DATA\\_VISUALIZATION](https://www.researchgate.net/publication/311597028_DATA_VISUALIZATION).

Salazar-Reyna, R., Gonzalez-Aleu, F., Granda-Gutierrez, E.M.A., Diaz-Ramirez, J., Garza-

Reyes, J.A., Kumar, A. (2022). *A Systematic Literature Review of Data Science, Data Analytics and Machine Learning Applied to Healthcare Engineering Systems*. Management Decision, 60(2), 300-319. <https://doi.org/10.1108/MD-01-2020-0035>.

Schuhmacher, A., Gassmann, O., Hinder, M. (2016). *Changing R&D Models in Research-Based Pharmaceutical Companies*, Journal of Translational Medicine, 14(2016). <https://doi.org/10.1186/s12967-016-0838-4>.

Silberschatz, A., Korth, H. F., Sudarshan, S. (2011). *Database System Concepts*. McGraw Hill.

Snow, J. (1855). *On The Mode of Communication of Cholera*. London.

Yang, Y., Siau, K., Xie, W., Sun, Y. (2022). *Smart Health: Intelligent Healthcare Systems in the Metaverse, Artificial Intelligence, and Data Science Era*. Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC), 34(1), 1-14.

<http://doi.org/10.4018/JOEUC.308814>.

## İNTERNET KAYNAKLARI

Hunter, J. (2014). *Collaboration for Innovation Is the New Mantra for the Pharmaceutical Industry*. Drug Discovery World Spring.

<https://www.ddw-online.com/media/32/collaboration-for-innovation.pdf>, (E.T. 20.02.2023).

Intermountain Healthcare. (2020). *What's the Difference Between a Pandemic, an Epidemic, Endemic, and an Outbreak?*

<https://intermountainhealthcare.org/blogs/topics/live-well/2020/04/whats-the-difference-between-a-pandemic-an-epidemic-endemic-and-an-outbreak/>, (E.T. 22.02.2023).

Lane, D., Scott, D., Hebl, M., Guerra, R., Osherson, D., Zimmer, H. (2003). *Introduction to Statistics*. University of Minnesota's College of Education and Human Development.

<http://onlinestatbook.com/>, (E.T. 2023.02.20).

Madbouly, M. and Al-falluji, R. (2019). *Chapter 1 Data Mining: A First View*. 10.13140/RG.2.2.11785.29283.

[https://www.researchgate.net/publication/332120693\\_Chapter\\_1\\_Data\\_Mining\\_A\\_First\\_View](https://www.researchgate.net/publication/332120693_Chapter_1_Data_Mining_A_First_View), (E.T. 18.02.2023).

Maryville University Bachelors in Data Science. (2017). *Data Science vs. Data Analytics: Understanding the Differences*.

<https://online.maryville.edu/blog/data-science-vs-data-analytics/>, (E.T. 18.02.2023)

OECD. (2008). *OECD Glossary of Statistical Terms*. OECD Publishing, Paris.

<https://doi.org/10.1787/9789264055087-en.>, (E.T. 17.02.2023).

Peebles, D. and Ali, N. (2009). *Differences in Comprehensibility Between Three-Variable Bar and Line Graphs*.

<http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/Proceedings/2009/papers/648/paper648.pdf> (E.T. 20.02.2022).

The European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations (EFPIA). (2022). *The Pharmaceutical Industry in Figures*.

<https://www.efpia.eu/media/637143/the-pharmaceutical-industry-in-figures-2022.pdf>, (E.T. 17.02.2023).



## SARKOPENİ TANISI, TEDAVİSİ VE ÖNLENMESİ

*Ece YİĞİT<sup>1</sup>*

**Öz:** Sarkopeni kas kütlesi, kas kalitesi, kas gücü ve fiziksel performansta azalma ile karakterize sıklıkla yaşın ilerlemesine bağlı ortaya çıkmakla birlikte çeşitli nedenlerle daha genç yaşlarda da görülen bir hastalıktır. Uzayan insan ömrü nedeni ile tüm dünyada ve ülkemizde görülme sıklığı çok artmıştır. Sarkopeni fiziksel bağımsızlığı azaltmakta ve yaşam kalitesini düşürmektedir. Düşme, kırık, hastaneye yatış oranının ve hastanede kalış süresinin artması gibi birçok olumsuz duruma neden olmakta ve tüm bunlar hem ciddi bir ekonomik yüke hem de mortalite oranlarında artışa yol açmaktadır. Sarkopeni patofizyolojisinde nörojenik, muskulojenik, sinaptojenik ve vaskülojenik sistemlerin dejenerasyonu, anabolik hormonların azalması, proinflamatuar sitokinkerin salınımı ve dolayısı ile oksidatif stresin artması, kas hücrelerinin mitokondriyal fonksiyonlarının bozulması yer almaktadır. Genetik yatkınlık da sarkopeni tablosunun ortaya çıkmasında çok önemlidir. Sarkopeni sık görülmesi, ciddi bir morbidite ve mortalite sebebi olması, yaşam kalitesini düşürmesi, birey bazında da ülke bazında da ciddi ekonomik yüke neden olmasına rağmen ortak bir klinik tanımı olmaması nedeni ile Avrupa Birliği Geriatri Derneği (European Union Geriatric Medicine Society) bir çalışma grubu oluşturmuştur. The European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWG-SOP) isimli bu grup sarkopeni riski taşıyan hastaları tedavi eden sağlık profesyonelleri için hastalığın erken dönemde tanınması ve optimal tedavisi için bir kılavuz oluşturmuştur. Bu kılavuz sarkopeninin birinci parametresi olarak düşük kas gücünü kullanmayı önerir. Düşük kas gücü tespit edildiğinde sarkopeni olasıdır ve tanıyı komfirme etmek için kas miktarı ve kas kalitesi ölçülebilir. Düşük kas gücü, kas

1 İstanbul Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı, İstanbul / Türkiye, e-mail: drece-89@hotmail.com, Orcid No: 0000-0002-8293-3554

kütlesini ve kas kalitesinin saptanmasından sonra sarkopeninin şiddetinin belirlenmesi için fiziksel performans testleri yapılabilir. Fiziksel performansın düşük saptanması ciddi sarkopeni varlığını gösterir. Sarkopeni tedavisinde başlıca tedavi yaklaşımları uygun egzersiz programları ile fiziksel aktivitenin düzenlenmesi, beslenme tedavisi ve lüzum halinde hormonal tedaviyi içermektedir. Aerobik egzersizin kas hipertrofisine fazla bir katkısı olmamakla birlikte kas fibrillerinin kesitsel alanını arttırabilir ve ayrıca intramuskuler yağ da dahil olmak üzere vücut yağ kütlesini azaltabilir. Sarkopeni tanısı konulan hastalara orta şiddette aerobik egzersiz haftada 2-3 kez önerilebilir. Sarkopeni tedavisinde asıl önerilen direnç egzersizleridir. Direnç egzersizleri yoğun ve düzenli yapıldığında ise hem kas kütlesi hem de kas gücünü belirgin iyileştirmektedir. Hormonal tedavide testosteron, östrojen ve büyüme hormonu kullanımı denenmiştir. Hormonal tedavide doza bağlı olumsuz yan etkiler görülebilmektedir bu nedenle kullanımları konusunda dikkatli olunmalıdır. Beslenme sarkopeniden korunmada ve sarkopeniyi önlemede en önemli basamaklardan birisidir. Proteinler, omega-3 yağ asitleri, polifenoller, prebiyotikler, probiyotikler, A, B6, B12, C, D ve E vitaminleri, kalsiyum, magnezyum, selenyum ve çinko kullanımı sarkopeniden korunmada ve sarkopeni tedavisinde etkinliği kanıtlanmış gruplardır. Klinisyenlerin sarkopeni konusunda farkındalığının artması hem sarkopeni hastalarına hem de henüz hastalık gelişmemiş ancak yüksek risk altında olan gruba en hızlı ve en uygun tedavinin başlanmasını sağlayarak hastalığın sebep olduğu morbidite ve mortaliteyi azaltacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Sarkopeni, Kas Gücü, Kas Kütlesi, Kas Kalitesi, Fiziksel Performans, Egzersiz, Beslenme

## GİRİŞ

Sarkopeni yunanca “sarx” (kas) ve “penia” (kayıp) kelimelerinin birleşmesi ile oluşan, ilk kez Rosenberg tarafından 1988 senesinde ilerleyici kas kaybı olarak tanımlanan bir hastalıktır (Rosenberg, 1997: 990-991). Günümüzde iskelet kas kütlesi, kas kalitesi, kas gücü ve fiziksel performansta azalma ile karakterize bir hastalık olarak tanımlanan sarkopeni sıklıkla yaşın ilerlemesi ile ortaya çıkmaktadır. Tüm dünyada ve ülkemizde yaşlı nüfus oranı sürekli olarak artış göstermektedir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2020 senesinde yaşlı nüfus oranı %9.5

olup bu oranın 2025 senesinde %11'e, 2080 senesinde ise %25,6'ya yükseleceği öngörülmektedir. Bu nedenle sarkopeni giderek daha geniş bir popülasyonu etkileyen önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir.

Eski dönemlerde yalnızca geriatric bir hastalık olarak düşünülmüş olsa da günümüzde çok daha erken yaşlarda da görülebildiği bilinmekte ve bu yüzden primer ve sekonder sarkopeni olarak ikiye ayrılarak incelenmektedir. Primer sarkopeni ileri yaşa bağlı gelişen sarkopeniyi ifade ederken sekonder sarkopeni yaş dışında altta yatan başka bir sebebe bağlı gelişen sarkopeniyi ifade etmektedir (Cruz-Jentoft vd., 2010: 412-423). Sekonder sarkopeni sebepleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Sekonder Sarkopeni Sebepleri

Hastalık ile ilişkili sarkopeni: ileri kalp yetmezliği, karaciğer yetmezliği, inflamatuvar hastalıklar, maligniteler, osteoartrit, nörolojik hastalıklar

Beslenme ile ilişkili sarkopeni: Diyet ile yetersiz enerji/protein alımı, malabsorbsiyon, obezite

Aktivite ile ilişkili sarkopeni: Sedanter yaşam

Sarkopeni tedavi edilmediği takdirde düşme ve kırık riskini artırır, hareket bozukluklarına yol açarak günlük aktiviteleri gerçekleştirme yeteneğini bozar, dolaşım ve solunum sistemi ile ilgili hastalıklara sebep olabilir ayrıca kognitif fonksiyonların bozulması ile ilişkilidir (Bischoff-Ferrari vd., 2015: 2793-2802). Ekonomik olarak bakıldığında sarkopeni varlığı hastaneye yatış riskini ve hastanede yatış sırasında bakım maliyetlerini artırır (Cawthon vd., 2017: 1383-1389). Çek Cumhuriyeti'nde yapılan geniş, toplum temelli bir çalışma sağlık hizmeti maliyetlerinin sarkopenisi olan kişilerde olmayanlara göre 2 kat daha fazla olduğunu göstermiştir (Steffl vd.,2017: 2003-2007). Sarkopeni yalnızca morbiditeyi ve ekonomik yükü arttırmak ile kalmaz aynı zamanda mortalite riskini de artırır.

### **Akut ve Kronik Sarkopeni**

6 aydan kısa süredir var olan sarkopeni akut sarkopeni, 6 ay ve daha uzun zamandır var olan sarkopeni kronik sarkopeni olarak isimlendi-

rilir. Akut sarkopeni sıklıkla akut bir hastalık veya yaralanma ile ilişkilidir. Kronik sarkopeni ise kronik, progresif hastalıklar / durumlar ile ilişkilidir ve ölüm riski daha yüksektir. Bu ayrım durumun ne kadar hızlı geliştiğini ve kötüleştiğini belirlemek için sarkopeni riski taşıyan bireylerde periyodik sarkopeni değerlendirmesi yapma ihtiyacının altını çizmektedir. Erken tanı konulması, tedavi başlanması ve önlem alınması sarkopeninin ilerlemesine ve olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına engel olacaktır.

### **Sarkopeni Evreleri**

- 1- Presarkopeni evresi; kas gücü ve fiziksel performans etkilenmemiştir ancak kas kütlesi azalmıştır.
- 2- Sarkopeni evresi; kas kütlesinde azalma ile birlikte kas gücü veya fiziksel performans da azalmıştır.
- 3- Ağır sarkopeni; kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansın hepsinde azalma vardır.

### **Sarkopeni Prevelansı**

Kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performans değerlendirilmesinde kullanılan tetkiklerin çeşitliliğine bağlı olarak sarkopeni prevelansı 60 yaş ve üzeri kişilerde %8-40 oranında değişmektedir (Sökmen ve Dişçigil, 2017). Dünyada çapında sarkopeni prevelansını araştıran 2017 senesinde yayınlanan ve bir meta analiz çalışmasında prevelans her iki cinsiyette de %10 olarak saptanmıştır (Shafiee vd., 2017: 1-10).

### **Sarkopeni Patofizyolojisi**

Sarkopeni patofizyolojisinde nörojenik, muskulojenik, sinaptojenik ve vaskülojenik sistemlerin dejenerasyonu, testosteron, östrojen, büyüme hormonu gibi anabolik hormonların azalması, tümör nekroz faktörü-alfa, interlökin-6, interlökin-1 gibi proinflamatuvar sitokinkerin salınımı ve dolayısı ile oksidatif stresin artması, kas hücrelerinin mitokondriyal fonksiyonlarının bozulması rol oynar. Ayrıca genetik faktörler de kas üzerinde çok etkilidir. Kas ile ilgili en iyi tanımlanmış olan miyostatin genidir. Bu genin polimorfizmi sonucu miyostatin aşırı üretimi ol-

makta ve kas proteinlerinin yıkımı indüklenmektedir. Tüm bu faktörler sarkopeni tablosunun ortaya çıkmasına katkı sağlayabilmektedir (Halil vd., 2021: 123-132).

### **Zaman İçerisinde Sarkopeni Gelişimi**

Kas kütlesi ve kas gücü yaşam boyunca değişiklik gösterir. Genç erişkinlikte artar, orta yaşta korunur ve yaşlandıkça azalır. Genç erişkinlikte (40 yaşa kadar) erkeklerde kadınlardan daha yüksek maksimal seviyelere ulaşır. 50 yaş sonrası bacak kası kütlesi kaybı yılda %1-2, kas gücü kaybı yılda %1.5-5 olarak bildirilmiştir. Genetik faktörler ve yaşam tarzı kas zayıflaması, fonksiyonel bozulma ve sakatlığa ilerlemeyi hızlandırabilirken, beslenme ve egzersiz eğitimini içeren müdahaleler bu süreçleri yavaşlatabilir hatta tersine çevirebilir (Bloom vd.,2018: 308). Bu nedenle sarkopeniyi önlemek veya geciktirmek için hedef genç erişkinlikte kas kütlesini ve gücünü maksimize etmek, orta yaşta korumak ve ileri yaşta kaybı en aza indirmektir.

Sarkopeni sık görülmesi, ciddi bir morbidite ve mortalite sebebi olması, yaşam kalitesini düşürmesi, birey bazında da ülke bazında da ciddi ekonomik yüke neden olmasına rağmen ortak bir klinik tanımı olmaması nedeni ile Avrupa Birliği Geriatri Derneği (European Union Geriatric Medicine Society) bir çalışma grubu oluşturmuştur. The European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) isimli bu grup ilk raporunu 2010 senesinde yayınlamıştır ve bu raporda sarkopeni fiziksel engellilik, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi olumsuz sonuçlar riski taşıyan, iskelet kas kütlesinin ve gücünün ilerleyici kaybı ile karakterize bir sendrom olarak tanımlanmıştır (Cruz-Jentoft vd.,2014: 748-759). Sarkopeni konusunda çalışmaların hızla artması, hastalığın tanısı, tedavisi ve önlenmesi ile ilgili literatüre çok sayıda yeni bilgi eklenmesi nedeni ile EWGSOP 2018 senesinde yeniden bir araya gelmiştir ve sarkopeni riski taşıyan hastaları tedavi eden sağlık profesyonelleri için hastalığın erken dönemde tanınması ve optimal tedavisi için güncellenmiş yeni kılavuzu (EWGSOP 2) oluşturmuştur (Cruz-Jentoft vd., 2019: 16-31).

## SARKOPENİ TANISI

Sarkopeni kas gücü, kas kütlesi ve kalitesi ve fiziksel performansta azalma ile karakterizedir. Son çalışmalar olumsuz sonuçlar ile daha yakından ilişkili olan parametrenin kas kütlesi değil kas gücü olduğu göstermektedir (Schaap vd.,2013: 51-65). Sarkopenide kas kalitesi de bozulmaktadır. Bu terim kas mimarisi ve bileşiminin mikro ve makroskobik yönlerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Teknolojik yetersizlikler nedeni ile kas miktarı ve kas kalitesi ölçümünün sarkopeniyi tanımlamak için kullanımı kısıtlıdır. Düşük fiziksel performansı saptayan testler ise sarkopeninin ciddiyetini göstermeleri nedeni ile önemlidir. Toparlayacak olursak EWGSOP 2 sarkopeninin birinci parametresi olarak düşük kas gücünü kullanmayı önerir. Düşük kas gücü tespit edildiğinde sarkopeni olasıdır ve tanıyı komfirme etmek için kas miktarı ve kas kalitesi ölçülebilir. Düşük kas gücü, kas kütlesini ve kas kalitesinin saptanmasından sonra sarkopeninin şiddetinin belirlenmesi için fiziksel performans testleri yapılabilir. Fiziksel performansın düşük saptanması ciddi sarkopeni varlığını gösterir.

### Klinik Uygulama ve Araştırmalarda Sarkopeninin Belirlenmesi

1- Sarkopeni vakalarının bulunması à Klinik uygulamada vaka bulma bir hasta sarkopeni semptomlarını veya belirtilerini (yavaş yürüme hızı, ayağa kalkmada zorluk, yavaş yürüme hızı, güçsüz hissetme, düşme) bildirdiğinde başlayabilir. Bu gibi durumlarda EWGSOP 2 SARC-F anketinin yapılmasını önermektedir. SARC-F sarkopeninin özelliği olan belirtiler hakkında kişisel bildirimler elde edilmesini sağlayan 5 maddelik kolay uygulanabilir bir ankettir (Malmstrom vd.,2016: 28-36). Bu maddeler kuvvet, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma ve düşme bileşenlerinden oluşmaktadır. Puan aralığı 0-10 arasındadır. 0-3 puan aralığı sağlıklı, 4 puan ve üzeri sarkopeni açısından anlamlı durumu temsil etmektedir. SARC-F anketinin ülkemizde geçerlilik ve güvenlik çalışması Hale Cansın KIŞ tarafından 2019 senesinde yapılmıştır (Kış, 2019). SARC-F sarkopeniyi tahmin etmek için düşük-orta düzey bir sensitiviteye ve çok yüksek bir spesifiteye sahiptir dolayısı ile SARC-F çoğunlukla ciddi vakaları tespit edecektir. Alternatif olarak kli-

nisyenler sarkopeninin muhtemel olduğu popülasyonlarda daha somut verilere dayanan bir vaka bulma aracı olan Ishii tarama testini kullanabilirler. Ishii tarama testi yaş, kavrama gücü ve baldır çevresi olmak üzere 3 değişken içeren bir denkleme dayanmaktadır. Türkiyede Ishii testinin tanınal değerini tanımlamaya yönelik çalışma 2021 senesinde Tuğba Erdoğan ve arkadaşları tarafından yapılmış ve sarkopeni taramaya yönelik efektif ve başarılı bir test olduğu gösterilmiştir (Erdoğan vd., 2021: 1-7).

2- Kas gücünün ölçülmesi à El kavrama gücünün ölçülmesi kas gücünü ölçmek için kullanılabilen basit ve ucuz bir yöntemdir. Kavrama gücünün ölçümü için el tipi dinamometreler kullanılmaktadır. El kavrama gücü diğer bölgelerdeki iskelet kas gücü ile orta derecede ilişkilidir. Kullanım kolaylığı nedeni ile kavrama gücü kas gücü için tarama testi olarak kabul edilir. Artrit, geçirilmiş serebrovasküler olay gibi nedenler ile el kullanımının yetersiz olduğu durumlarda alt ekstremite kas gücünü ölçmek için izometrik tork yöntemleri kullanılabilir. Sandalyede otur-kalk testi bacak kaslarının (quadriceps kas grubu) kuvvetini ölçmek için kullanılabilir. Hastanın kollarını kullanmadan oturur pozisyondan 5 kez kalkması için geçen süre ölçülür. Bir diğer varyasyonu da 30 saniyelik sürede kaç kez oturup kalktığına ölçülmesidir. Bu test hem güç hem dayanıklılık gerektirdiğinden nitelikli ve uygun bir kas gücü ölçüsüdür.

3- Kas kütlelerinin ölçülmesi à Manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve bilgisayarlı tomografi (BT) kas kütlelerinin non-invaziv değerlendirilmesinde altın standartlar olarak kabul edilmektedir. Buna rağmen bu yöntemler yüksek maliyetleri, taşınamaz oluşları ve cihazı kullanmak için eğitimli personel ihtiyacı nedeni ile birinci basamakta yaygın olarak kullanılmamaktadır. Ayrıca düşük kas kütlesi için eşik değerler bu ölçümler için kesin olarak tanımlanmamıştır. Dual-enerji X-ray absorpsiyometresi (DEXA) kas kütlelerinin non-invaziv olarak belirlenmesi için daha yaygın olarak kullanılan bir diğer araçtır. Biyoelektrik imptans analizi (BİA) doğrudan kas kütlelerini ölçmeyen bunun yerine tüm vücut elektrik iletkenliğine dayanarak bir kas kütlesi tahmini yapan bir yöntemdir. Uygun fiyatlı olması ve taşınabilir olması avantajları arasındadır. Antropometri yaşlı erişkinlerde beslenme durumunu değerlendirmek için kullanılsa da kas kütlelerinin iyi bir ölçütü değildir. Yapılan



bir çalışmada baldır çevresi kalınlığının yaşlı insanlarda performansı ve hayatta kalmayı öngördüğü gösterilmiştir (kesme noktası <31 cm) (Lan-di vd., 2014: 539-544). Bu nedenle diğer ölçümlerden herhangi birinin yapılması mümkün değilse baldır çevresi ölçümü kas kütlesi miktarının tespiti için kullanılabilir.

4- Kas kalitesinin ölçülmesi à Kas kalitesi hem kas mimarisi ve kompozisyonundaki mikro ve makroskobik değişiklikleri hem de kas kütlesi ünitesi başına düşen kas fonksiyonunu ifade eder. MR ve BT ile kas içine yağ infiltrasyonunu saptayarak ve kas attenüasyonunu kullanarak kas kalitesini değerlendirme amacı ile kullanılmıştır.

5- Fiziksel Performans à Sarkopeninin şiddetini belirlemek için kullanılan fiziksel performans testleri yalnızca kasların değil denge merkezinin ve periferik sinir sistemi fonksiyonlarının durumunu da gösterir. Hastada demans, nörolojik bir veya ortopedik bir hastalık nedeni ile gelişmiş denge bozukluğu / yürüme bozukluğu olması durumunda bu testler sağlıklı sonuç vermeyecektir ve uygulanması doğru değildir. Fiziksel performans olağan yürüme hızı, kısa fiziksel performans baryası (KFPB), zamanlı kalk ve yürü testi (Time Up & Go / TUG test), 400 metre yürüme testi gibi çeşitli testler kullanılarak değerlendirilebilir. Yürüme hızı sarkopeni için kolay, hızlı ve oldukça güvenilir bir test olarak kabul edilmektedir. Çalışmalar yürüme hızının kognitif fonksiyonlarda bozulma, düşmeler, sakatlık, hastanede yatma ihtiyacı ve ölüm oranlarında artış ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Studenski vd., 2011: 50-58). Test esnasında bir kronometre ile zaman tutulur, hastadan 4 metre boyunca normal yürüyüş hızında yürümesi istenerek yapılır. Şiddetli sarkopeninin göstergesi olarak  $\leq 0,8$  m/s hız anlamlı kabul edilir. KFPB günlük aktiviteleri taklit eden hareketleri kullanarak alt ekstremitte fonksiyonlarını ölçmeye yönelik basit bir başka testtir. Denge, yürüyüş hızı ve sandalyeden kalkma performanslarını değerlendiren 3 objektif testten oluşur. Her test 0 (testi tamamlayamama) ile 4 (en yüksek performans seviyesi) arasında puanlanmaktadır. 0-12 puan arasında sonuçlanabilen testte  $\leq 8$  puan zayıf fiziksel performansı göstermektedir. TUG (zamanlı kalk & yürü testi) testinde ise hastanın oturduğu sandalyeden kalkması, 3 metre uzaklıkta işaretlenmiş olan yere yürümleri, geri dönmeleri, sandalyeye sürede yapılabildiği ölçülür. 400 metre yürü-

rüme testi, yürüme yeteneği ve dayanıklılığını değerlendiren bir testtir. Bu test için hastanın mümkün olan en hızlı şekilde 20 metrelik 20 turu tamamlaması istenir. Test sırasında en fazla 2 dinlenme molasına izin verilir. Bu testlerin her biri klinik ortamda yapılabilir ancak kullanım kolaylığı ve sarkopeni ile ilişkili sonuçları tahmin edebilme yeteneği açısından EWGSOP2 ilk etapta 4 metre yürüme hızı testini önerir. KFPB de sarkopeni ile ilişkili sonuçları tahmin etmede çok iyi olsa da rutin pratikten ziyade araştırma çalışmalarında kullanılır çünkü 3 alt birimden oluşan testin uygulanması yaklaşık 10 dakika kadar sürmektedir. Benzer şekilde 400 metre yürüme testi başta mortalite olmak üzere sarkopeni ile ilişkili olumsuz sonuçları tahminde çok iyidir ancak test rotasını kurmak için  $\geq 20$  metre bir parkur gerekir.

Klinik pratikte sarkopeni tarama ve tanısında kullanılacak yöntemler Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1. Sarkopeni Tanı Algoritması

## Alternatif Testler

Kas kütlesinin, kas kalitesinin ve sarkopeninin hastanın yaşam kalitesi üzerine etkisinin belirlenmesi için çeşitli yöntemler denenmekte ve geliştirilmektedir. Bu testlerin gelecekte daha yaygın kullanılacağı öngörülmektedir.

1- Lomber 3. Vertebranın görüntülenmesi; L3 vertebra seviyesinde kas ve adipoz doku kompartmanlarının çapraz kesitsel alanının tüm vücut kompozisyonu ile korele olduğu gösterilmiştir dolayısı ile BT ve MR ile L3 vertebranın görüntülenmesi tüm vücut kas kütlesi hakkında fikir verebilir (Kim vd., 2015: 1795-1799). Bu görüntüme yöntemi normal veya yüksek vücut ağırlığı olan kişilerde bile düşük kas kütlesini saptamakta kullanılmıştır.

2- Uyluk ortası kas ölçümü; Tüm vücut iskelet kası kütlesinin iyi bir göstergesi olduğu ve değişime karşı çok hassas olduğu için BT ve MR ile uyluk ortası görüntüleme araştırma çalışmalarında kullanılmıştır. Uyluk ortası kas alanı lomber (L1-L5) kas alanlarına göre tüm vücut kas kütlesi ile daha fazla koreledir (Baracos vd., 2010: 1133-1137).

3- Psoas kası ölçümü; BT ile psoas kası ölçümünün bazı durumlarda (siroz, kolorektal cerrahi sonrası) prognozu tahminde başarılı bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Hanaoka vd., 2017: 847-856). Bununla birlikte psoas minör bir kas olduğundan bunun genel sarkopeniyi tahmin etmede yetersiz kalacak bir yöntem olduğunu savunan karşıt görüşler vardır. Bu yöntemin kullanımını doğrulamak / reddetmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

4- Ultrason (US) ile kasın değerlendirilmesi; US kas miktarını ölçmek, kas kaybını belirlemek ve ayrıca kas kalitesini ölçmek için kullanılabilir. Güvenilir ve geçerli bir yöntemdir. Avrupa Birliği Geriatri Derneği kas kalınlığı, çapraz kesitsel alan, fasikül uzunluğu, penasyon açısı ve ekojenite ölçümünü de içerecek şekilde kas değerlendirilmesinde US kullanımı için bir konsensus protokolü önermiştir. Ekojenite kas kalitesini yansıtmaktadır çünkü miyosteatoz ile ilişkili kontraktil olmayan doku hiperekojenite gösterir. Dolayısıyla US hem kas miktarını hem de kas kalitesini değerlendirme avantajına sahiptir. Yaşlı hastalar üzerinde yapılan çalışmaların değerlendirildiği sistematik derlemede koroner ar-

ter hastalığı, inme, kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi komorbiditeleri olan hastalar da dahil olmak üzere US'nin kas kütleliğini tespit etmek için güvenilir bir tanı aracı olduğu ortaya konmuştur (Nijholt vd.,2017: 702-712). US'nin BT, MR ve DEXA ile karşılaştırılmış ve kas kütleliğini tahmin etmede iyi bir geçerliliğe sahip olduğu gösterilmiştir.

5- Kreatin seyreltme testi; kreatin karaciğer ve böbrek tarafından üretilen ve ayrıca proteinden zengin diyet ile alınan doğal bir amino asittir. Bir kısmı her gün kas hücreleri tarafından alınır ve irreversible olarak yüksek enerjili bir metabolit olan fosfokreatine dönüştürülür. Dolaşımdaki aşırı kreatin, kreatinin olarak değiştirilir ve idrarla atılır. Kreatinin atılım oranının tüm vücut kas kütleliğini tahmin etmek için umut verici bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Kreatinin seyreltme testi için hasta oral olarak dötaryum etiketli kreatin (D3-kreatin) alır. İdrardaki D3-kreatinin zenginleştirmesinden toplam vücut kreatin havuzu büyüklüğü ve kas kütleliğini hesaplanabilmektedir (Shankaran vd., 2018: 540-546). Test sonuçları MR tabanlı kas kütle ölçümleri ile iyi, DEXA ve BİA ölçümleri ile orta derecede korele bulunmuştur. Test araştırmalar için kullanılıyor olsa da klinik pratikte kullanımı sınırlıdır.

## SARKOPENİ İLE BİRLİKTE SIK GÖRÜLEN DURUMLAR

### Sarkopenik Obezite

Adipoz dokunun aşırı artması ile birlikte yağsız vücut kütlelerinin azalması durumudur (Prado vd., 2022: 583-601). Sarkopenik obezite risk yaş ile birlikte arttığı için en sık yaşlı hastalarda rapor edilmektedir. Obezite sarkopeniyi şiddetlendirir, yağın kasa sızmasını artırır, fiziksel fonksiyonları azaltır ve ölüm riskini artırır.

### Kırılganlık

Fried ve arkadaşları tarafından tanımlanan kırılıgılığın fiziksel fenotipi sarkopeni ile önemli ölçüde örtüşmektedir. Düşük kavrama gücü ve yavaş yürüme hızı her ikisinin özelliğidir. Kırılganlığın bir diğer kriteri olan kilo kaybı sarkopeni için majör bir etiyolojik faktördür. Tedavi seçenekleri de benzerdir. Ancak daha iki durum karşılaştırıldığında sarkopeni yaşlı hastalarda sık görülen bir hastalık durumu, kırılıgılık ise

çok daha geniş bir kavramı temsil eden bir geriatrik sendromdur (Steve-rink vd., 2001: 236). Kırılgnlık fiziksel, bilişsel ve sosyal boyutları içeren kümülatif düşüş ile karakterize, kişiyi küçük stres fakörleri ile karşılaştığında riske sokan ve yeti kayıplarına, morbiditeye, hospitalizasyona ve hatta mortaliteye neden olan bir durumdur. Kırılgnlık Groningen kırılgnlık göstergesi, Rockwood kırılgnlık indexi gibi yöntemler ile ölçülür (Roppolo vd., 2015: 1669-1678).

### **Malnütrisyon ilişkili Sarkopeni**

Bu sarkopeni tipi açlık, yemek yiyememe, azalmış besin biyoyararlanımı (ishal, kusma) veya yüksek kalori ihtiyacı (kaşeksi, kanser veya organ yetmezlikleri) nedeni ile ortaya çıkan kas gücü/kas kütlesi kaybını ifade eder (Muscaritoli, 2010: 154-159). Düşük kas kütlesi son zamanlarda malnütrisyon tanımının bir parçası olarak önerilmiştir. Ayrıca malnütrisyonunda genellikle sarkopenide olması beklenmeyen düşük yağ kütlesi de mevcuttur.

### **Osteosarkopeni**

Osteosarkopeni yaşlanma ile ilişkili kronik kas iskelet sisteminin iki hastalığı olan osteoporoz ve sarkopeninin birlikteliğini tanımlayan bir sendromdur (Kutsal vd., 2020: 26). Osteosarkopenili hastalarda sarkopeni kriterlerinin varlığına ek olarak kemik yoğunluğu da düşüktür. Osteoporoz sarkopeni riskini, sarkopeni de osteoporoz riskini güçlü bir şekilde arttırmaktadır. Her ikisinin de ortak risk faktörleri, etkiledikleri kesim ve neden olduğu sonuçlar vardır.

### **SARKOPENİDE TEDAVİ YAKLAŞIMI**

Sarkopeni tedavisinde başlıca tedavi yaklaşımları uygun egzersiz programları ile fiziksel aktivitenin düzenlenmesi, beslenme tedavisi ve lüzum halinde hormonal tedaviyi içermektedir (Robinson vd., 2018: 1121-1132). Aşağıda bu tedavi seçenekleri detaylı olarak açıklanmıştır.

### **Egzersiz ve Fiziksel Aktivite**

Aerobik egzersizin kas hipertrofisine fazla bir katkısı olmamakla birlikte kas fibrillerinin kesitsel alanını arttırabilmektedir. Ayrıca intra-

muskuler yağ da dahil olmak üzere vücut yağ kütlelerini azaltmaktadır. Sarkopeni tanısı konulan hastalara orta şiddette aerobik egzersiz haftada 2-3 kez önerilebilir. Sarkopeni tedavisinde asıl önerilen direnç egzersizleridir. Direnç egzersizleri uygulanan bir kuvvete ya da ağırlığa karşı yapılan egzersizlerdir. Yapılan çalışmalar haftada 1 kez yapılan direnç egzersizlerinin bile kas gücünde artış sağladığını göstermiştir. Daha yoğun ve düzenli yapıldığında ise hem kas kütlesi hem de kas gücünü belirgin iyileştirmektedir (Morley vd., 2008: 452-456). Direnç egzersizlerine bağlı aktivite sonrası eklem ağrısız, kas ağrısı gibi durumlar bildirilse de ciddi olumsuz bir sonuç ile karşılaşılmamıştır.

### **Hormonal Tedavi**

1- Testosteron Hormonu; Yaşlanma ile beraber azalan testosteron hem kas kütlesi hem de kas gücündeki azalmanın en önemli sebeplerinden birisidir. Testosteron hem protein sentezini aktive eder hem de mezenkimal kök hücrelerin satellit hücrelere dönüşmesini sağlayarak adiposit progenitör hücrelerin oluşmasına giden yolu inhibe eder. Bugüne kadar hayvanlar ve insanlar üzerinde yapılan birçok çalışmada testosteronun hem kas kütlelerini hem de kas gücünü arttırdığını ortaya koymuştur (Gruenewald ve Matsumoto, 2003: 101-115). Ancak testosteron replasman tedavisinin prostat hipertrofisi, sıvı retansiyonu, jinekoma, polisitemi ve uyku apnesi gibi istenmeyen sonuçları olabileceği, bu olumsuz durumların doza bağımlı olduğu bu nedenle tedavinin uygun miktarda verilmesinin fayda sağlayabileceği unutulmamalıdır (Liguori vd., 2018: 913-927).

2- Östrojen Hormonu; Menopoz döneminde kas gücü ve fiziksel performansı olumlu etkileyen östradiol konsantrasyonunda belirgin bir azalma olur. Ancak hormon replasman tedavisinin (HRT) etkisi tartışmalıdır. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda HRT ile kas kütlesi ve kas gücünde belirgin bir artış olmamıştır ayrıca HRT ile meme kanseri başta olmak üzere malignite gelişiminde artış, kardiyovasküler hastalıklar arasındaki bağlantı iyi tanımlanmıştır. Bu nedenle sarkopeni tedavisinde sık tercih edilen bir tedavi yöntemi değildir.

3- Büyüme Hormonu; Büyüme hormonu IGF-1 (insülin like growth factor-1) aracılığı ile anabolik etki göstermektedir. Yaşlanma ile birlikte hem büyüme hormonu hem de IGF-1 düzeyinde azalma meydana gelir. Yaşlılarda büyüme hormonu replasman tedavisi ile kas kütlesi artışı olduğu ancak kas gücünde belirgin bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir (Halil vd., 2011: 123-132). Ayrıca sıvı retansiyonu, jinekomasti, ortostatik hipotansiyon gibi olumsuz sonuçları olabildiğinden klinik pratikte kullanımını önerilmemektedir.

### **Beslenme Tedavisi**

Sarkopeniden korunmasında ve sarkopeniyi önlemede en önemli besin öğeleri proteinler, omega-3 yağ asitleri, polifenoller, prebiyotikler, probiyotikler, çeşitli vitamin ve mineral gruplarıdır. Aşağıda bu besin öğelerinden ve Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi (TÜBER) tarafından günlük alım konusunda önerilen miktarlardan detaylı olarak bahsedilmiştir.

1- Proteinler; Yaşlılarda kas protein sentezi %30 oranında azalmaktadır dolayısı ile diyet ile yeterli düzeyde protein alımı yaşlılarda iskelet kas kütlesini korumak için en önemli faktörlerden birisidir. TÜBER yaşlı bireyler için 1,04 g/kg/gün kaliteli protein alımının yeterli olduğunu belirtmektedir (Toplar vd., 2022: 441-445). Yeterli protein alımının yanı sıra kas protein sentezinde whey proteininin kazeine göre daha etkili olduğu gösterilmiştir. Bu durum whey proteininin dallı zincirli aminoasitlerden daha zengin olması ve dolayısı ile biyoyararlanımının daha iyi olması ile ilişkilendirilmiştir. Esansiyel amino asitlerden özellikle lösinin kas protein sentezi üzerine olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. Yaşlı bireylerde lösinin kas protein sentezi ve yağsız vücut kütlesi üzerine etkisinin değerlendirildiği bir meta-analiz çalışmasında lösin alımı ile kas protein sentezinin arttığı ve sarkopeni tedavisinde etkili olduğu ortaya konmuştur (Xu vd., 2015: 25-34). Lösinin metaboliti olan hidroksi metil bütirat (HMB) konsantrasyonu da yaş ile birlikte azalmaktadır. HMB çocuklarda en yüksek yaşlılarda en düşük seviyelerdedir. Yaşlı bireylerde HMB takviyesinin kas kütlesi kaybını yavaşlatabileceğini ve kas gücünü iyileştirebileceğini gösteren kanıtlar mevcuttur (Argiles vd., 2016: 789-796).



2- Omega-3 Yağ Asitleri; Uzun zincirli bir yağ asidi olan omega 3 yalnızca kas doku değil birçok organ ve doku fonksiyonu için faydalı etkiler sağlamaktadır. Omega 3 yağ asidi takviyesi protein sentezini arttırmaktadır ve yaşlılık döneminde sarkopeniden korunarak fiziksel bağımsızlığın sürdürülebilmesi için basit, güvenilir ve düşük maliyetli bir seçenek olarak görülmektedir. Yapılan çalışmalar omega 3 takviyesinin sarkopeninin erken dönemlerinde verilmesinin en etkili olduğunu göstermiştir (Di Girolamo vd., 2014: 145-150). Yaşlı kadın hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada günde 2 gram balık yağı takviyesi kullananların kuvvet antrenmanı sırasında kas gücünün ve fonksiyonel kapasitesinin kullanmayanlara göre çok daha iyi düzeyde olduğu gözlemlenmiştir (Rodacki vd., 2012: 428-436).

3- D vitamini; D vitamini kalsiyum homeostazı ve kalsiyum metabolizmasında kritik rolü olan yağda eriyen bir vitamindir. Yaşın ilerlemesi ile azalan D vitamini optimal düzeyde tutmak yalnızca kas doku için değil tüm vücut fonksiyonları için çok önemlidir. Optimal 25-OH-D3 düzeyi 30-80 ng/ml arasındadır. D vitamini sentezinin çoğu güneş ışığında deride olduğundan özellikle kış aylarında düzeyi kontrol edilmeli ve lüzum halinde replasman tedavisi yapılmalıdır. 25-OH3-D3 eksikliğinin yaşlı hastalarda fiziksel performansın azalmasına neden olduğu, denge bozuklukları, düşme ve kırık riski ile yakın ilişki içerisinde olduğu kesin olarak bilinmektedir. Kore ulusal sağlık ve beslenme araştırması'nda 50 yaş ve üzeri kadınlarda serum 25-hidroksi-D vitamini (25-OH-D3) düzeyinin sarkopeni ile negatif ilişki içerisinde olduğunu ve 25-OH-D3 düzeyi <10 ng/ml'ye düştüğünde sarkopeni riskinin 1,46 kat arttığını göstermiştir (Park vd., 2014: 900-905).

4- C vitamini; Sarkopeni gelişiminde etkili olabileceği düşünülen faktörlerden biri oksidatif stres ve serbest radikal (SR) hasarıdır. Antioksidanların SR oluşumunu azaltarak sarkopeni gelişimini yavaşlatabileceği düşünülmektedir. C vitamini önemli bir antioksidandır. TÜBER C vitamini için yeterli alım miktarını yaşlı kadınlar için 95 mg/gün, yaşlı erkekler için ise 110 mg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd.,2022: 441-445). New Mexico Yaşlanma Süreci Araştırması'nda yürüme hızının daha düşük olduğu kadınlarda günlük C vitamini alımının daha düşük olduğu gösterilmiştir (Waters vd., 2014: 228-233). Farklı birçok kohort

çalışmasında diyetle C vitamini alımı ve serum C vitamini düzeyi ile kas kütlesi ve kas gücü arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir.

5- E vitamini; E vitamini de tıpkı C vitamini gibi önemli bir antioksidandır. TÜBER E vitamini için yeterli alım miktarını yaşlı kadınlarda 11 mg/gün, erkeklerde 13 mg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd., 2022: 441-445). Maastricht Sarkopeni Araştırması'nda sarkopenik yaşlıların olmayanlara kıyasla diyetle önemli ölçüde daha düşük düzeyde E vitamini aldığı gösterilmiştir (Ter Borg vd., 2016: 393-401).

6- A vitamini; A vitamini ve karotenoidler önemli antioksidanlardır ve C vitamini ve E vitamini ile aynı mekanizma üzerinden kas doku üzerine koruyucu etki gösterdikleri düşünülmektedir. TÜBER A vitamini için yeterli alım miktarını yaşlı kadınlarda 650 mcg/gün, yaşlı erkeklerde ise 750 mcg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd., 2022: 441-445).

7- B12 ve B6 vitaminleri; B12 ve B6 vitamini eksikliği kas güçsüzlüğü, parestezi, denge bozukluğu gibi çeşitli nöromusküler bulgular ile ilişkilidir. TÜBER yaşlılarda B12 vitamini için yeterli alım miktarını cinsiyet ayırmaksızın 4 mcg/gün, B6 içinse yaşlı kadınlarda 1,5 mg/gün, yaşlı erkeklerde 1,7 mg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd., 2022: 441-445). Yapılan çalışmalar sarkopenik hastaların serum B12 ve B6 seviyesinin sarkopenik olmayanlara göre daha düşük olduğunu göstermiştir (Verlaan vd., 2017: 267-274).

8- Kalsiyum; Kalsiyum kas dokusu için en önemli minerallerden birisidir. Yapılan birçok çalışmada günlük kalsiyum alımı ile iskelet kas kütlesi arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (Seo vd., 2019: 679-686). TÜBER yaşlı bireylerde kalsiyum için yeterli alım miktarını 950 mg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd., 2022: 441-445).

9- Selenyum; Antioksidan bir mineraldir. Herfordshire Kohort Çalışması sonuçlarına göre diyet ile alınan selenyum miktarının daha fazla olduğu bireylerde 3 metre yürüme testi süresinin daha kısa olduğu belirlenmiştir (Robinson vd.,2008: 84-90). TÜBER selenyum için yaşlı bireylerde yeterli alım miktarını 70 mcg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd., 2022: 41-445).

10-Magnezyum; Başta protein sentezi olmak üzere pek çok reaksiyonda görevli, hakkında çok sayıda çalışma yapılmış bir mineraldir.

TÜBER magnezyum için yeterli alım miktarını yaşlı kadınlarda 300 mg/gün, yaşlı erkeklerde 350 mg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd., 2022: 441-445). Maastricht Sarkopeni Çalışması sonuçlarına göre sarkopenik yaşlıların önemli ölçüde daha düşük günlük magnezyum alımı olduğu gösterilmiştir (Ter Borg vd., 2016: 393-401).

**11-Çinko;** Normal hücre gelişimi ve proliferasyonu için gerekli bir mineraldir. TÜBER yaşlı bireylerde yeterli alım miktarını 25 mg/gün olarak belirlemiştir (Toplar vd., 2022). Sarkopeni ve çinko ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Yapılan sistematik bir derlemede çinko alımının fiziksel performans ile pozitif korelasyonu olduğu saptanmıştır (van Dronkelaar vd., 2018: 6-11). Maastricht Sarkopeni Çalışması sonuçlarına göre ise sarkopenisi olan ve olmayan bireylerin diyet ile aldıkları çinko miktarları arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır (Ter Borg vd., 2016: 393-401). Sarkopeni ve çinko ilişkisi hakkında yapılacak daha fazla sayıda randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç vardır.

**12- Polifenoller;** Antioksidan açısından zengin oldukları için oksidatif stresi azalarak sarkopeni gelişiminin önlenmesine katkıda bulunabilirler. Katesinlerin kas hücrelerinde apoptotik süreci azalttığı ve resveratrolün disfonksiyonel mitokondriyi hedef alarak sarkopeni gelişimini azaltabildiği gösterilmiştir.

**13-Mikrobiyata;** Bağırsak mikrobiyatasındaki değişiklikler sarkopeni gelişimine katkıda bulunabilir. Mikrobiyatayı etkileyen prebiyotik ve probiyotiklerin sarkopeni ile ilişkisini araştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. 2016 senesinde yayınlanan 60 yaşlı birey üzerinde prebiyotik kullanımının etkisini değerlendiren bir çalışmada 13 haftanın sonunda prebiyotik kullanan grupta kullanmayanlara kıyasla kas gücünde artış olduğu ortaya konulmuştur (Buigues vd., 2016: 932). Prebiyotik ve probiyotiklerin sarkopeni ile ilişkisini daha net olarak gösterebilmek için yapılacak randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

**14-Sigara ve alkol kullanımının kesilmesi;** Sigara ve alkol kullanımı sarkopeni gelişiminde önemli risk faktörleridir. Yaşlı erkeklerde alkol kullanımı ve sarkopeni ilişkisi araştıran bir çalışmada alkol kullanım miktarı arttıkça kas kütlelerinin azaldığı gösterilmiştir (Renoud vd.,2014: 554-561). Bir başka çalışmada sigara kullanımının sarkopeni riskini artırdığı gösterilmiştir (Clynes vd., 2021: 529-537).

## SONUÇ

Sarkopeni çeşitli kolaylaştırıcı faktörlere bağlı olarak daha genç yaşlarda da görülebilmekle birlikte sıklıkla yaşlılık döneminde ortaya çıkan kas gücü, kas kütlesi kas kalitesi azalması ve dolayısı ile fiziksel performansta azalma ile seyreden yaşam kalitesini olumsuz etkileyen, morbidite ve mortaliteyi ise ciddi anlamda arttıran bir hastalıktır. Uza-yan insan ömrü nedeni ile görülme sıklığı günümüzde çok artmıştır. Son EWGSOP kılavuzunda tarama, kesin tanı ve şiddet belirlenmesinde kullanılan yöntemler revize edilmiş ve net olarak belirlenmiştir. Sarkopeni önlenmesi ve tedavisi konusunda çeşitli seçenekler olmakla birlikte başlıca yaklaşım fiziksel aktivite/egzersiz ve beslenme tedavisi şeklin- dedir. Klinisyenlerin sarkopeni konusunda farkındalığının artması hem sarkopeni hastalarına hem de henüz hastalık gelişmemiş ancak yüksek risk altında olan gruba en hızlı ve en uygun tedavinin başlanmasını sağ- layarak hastalığın sebep olduğu morbidite ve mortaliteyi azaltacaktır.

## KAYNAKÇA

Argilés, J. M., Campos, N., Lopez-Pedrosa, J. M., Rueda, R., Rodrigu- ez-Mañas, L. (2016). *Skeletal Muscle Regulates Metabolism Via Interorgan Cross- talk: Roles in Health and Disease*. Journal of the American Medical Directors As- sociation, 17(9), 789-796.

Baracos, V. E., Reiman, T., Mourtzakis, M., Gioulbasanis, I., Antoun, S. (2010). *Body Composition In Patients With Non- Small Cell Lung Cancer: A Contem- porary View of Cancer Cachexia with the Use of Computed Tomography Image Analy- sis*. The American Journal of Clinical Nutrition, 91(4), 1133S-1137S.

Bischoff-Ferrari, H. A., Orav, J. E., Kanis, J. A., Rizzoli, R., Schlögl, M., Sta- ehelin, H. B., Dawson-Hughes, B. (2015). *Comparative Performance of Current De- finitions of Sarcopenia Against the Prospective Incidence of Falls Among Communit- y-Dwelling Seniors Age 65 and Older*. Osteoporosis International, 26, 2793-2802.

Bloom, I., Shand, C., Cooper, C., Robinson, S., Baird, J. (2018). *Diet Quality and Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review*. Nutrients, 10(3), 308.

Buigues, C., Fernández-Garrido, J., Pruijboom, L., Hoogland, A. J., Na- varro-Martínez, R., Martínez-Martínez, M., Cauli, O. (2016). *Effect of a Prebiotic Formulation on Frailty Syndrome: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial*. Inter- national Journal of Molecular Sciences, 17(6), 932.

Cawthon, P. M., Lui, L. Y., Taylor, B. C., McCulloch, C. E., Cauley, J. A., Lapidus, J., Ensrud, K. E. (2017). *Clinical Definitions of Sarcopenia and Risk of Hospitalization in Community-Dwelling Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study*. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences, 72(10), 1383-1389.

Clynes, M. A., Gregson, C. L., Bruyère, O., Cooper, C., Dennison, E. M. (2021). *Osteosarcopenia: Where Osteoporosis and Sarcopenia Collide*. Rheumatology, 60(2), 529-537.

Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Zamboni, M. (2010). *Sarcopenia: European Consensus on Definition and Diagnosis* report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age and Ageing, 39(4), 412-423.

Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., Cederholm, T. (2014). *Prevalence of and Interventions for Sarcopenia in Ageing Adults: A Systematic Review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWG-SOP And IWGS)*. Age and Ageing, 43(6), 748-759.

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Zamboni, M. (2019). *Sarcopenia: Revised European Consensus on Definition and Diagnosis*. Age and Ageing, 48(1), 16-31.

Di Girolamo, F. G., Situlin, R., Mazzucco, S., Valentini, R., Toigo, G., Biolo, G. (2014). *Omega-3 Fatty Acids and Protein Metabolism: Enhancement of Anabolic Interventions for Sarcopenia*. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, 17(2), 145-150.

Erdogan, T., Catikkas, N. M., Oren, M. M., Kılıc, C., Karan, M. A., Bahat, G. (2021). *Ishii Test for Screening Sarcopenia: Performance in Community-Dwelling Older Adults*. Aging Clinical and Experimental Research, 1-7.

Gruenewald, D. A., Matsumoto, A. M. (2003). *Testosterone Supplementation Therapy for Older Men: Potential Benefits and Risks*. Journal of The American Geriatrics Society, 51(1), 101-115.

Halil, M., Ülger, Z., Arıoğul, S. (2011). *Sarkopeniye Yaklaşım*. Hacettepe Tıp Dergisi, 42(3), 123-132.

Hanaoka, M., Yasuno, M., Ishiguro, M., Yamauchi, S., Kikuchi, A., Tokura, M., Uetake, H. (2017). *Morphologic Change of The Psoas Muscle as a Surrogate Marker of Sarcopenia and Predictor of Complications After Colorectal Cancer Surgery*. International Journal of Colorectal Disease, 32, 847-856.

Kim, E. Y., Kim, Y. S., Park, I., Ahn, H. K., Cho, E. K., Jeong, Y. M. (2015). *Prognostic Significance of CT-Determined Sarcopenia in Patients With Small-Cell Lung Cancer*. Journal of Thoracic Oncology, 10(12), 1795-1799.

Kiş, H. C. *SARC-F Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması ve 65 Yaş Üzeri Bireylerde Geçerlilik Çalışması* (Master's Thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Kutsal, Y. G., Özdemir, O., Saridoğan, M., Günendi, Z., Küçükdeveci, A., Kirazlı, Y., Meray, J. (2020). *Osteosarkopeni: Klinik Perspektif*. Turkish Journal of Osteoporosis/Turk Osteoporoz Dergisi, 26(2).

Landi, F., Onder, G., Russo, A., Liperoti, R., Tosato, M., Martone, A. M., Bernabei, R. (2014). *Calf Circumference, Frailty and Physical Performance among Older Adults Living in the Community*. Clinical Nutrition, 33(3), 539-544.

Liguori, I., Russo, G., Aran, L., Bulli, G., Curcio, F., Della-Morte, D., Abete, P. (2018). *Sarcopenia: Assessment of Disease Burden and Strategies to Improve Outcomes*. Clinical Interventions In Aging, 913-927.

Malmstrom, T. K., Miller, D. K., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Morley, J. E. (2016). *SARC-F: A Symptom Score to Predict Persons with Sarcopenia at Risk for Poor Functional Outcomes*. Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle, 7(1), 28-36.

Morley, J. E. (2008). *Sarcopenia: diagnosis and treatment*. The Journal of Nutrition Health and Aging, 12, 452-456.

Muscaritoli, M., Anker, S. D., Argilés, J., Aversa, Z., Bauer, J. M., Biolo, G., Sieber, C. C. (2010). *Consensus Definition of Sarcopenia, Cachexia and Pre-Cachexia: Joint Document Elaborated by Special Interest Groups (SIG) "Cachexia-Anorexia in Chronic Wasting Diseases" and "Nutrition in Geriatrics"*. Clinical Nutrition, 29(2), 154-159.

Nijholt, W., Scafoglieri, A., Jager-Wittenaar, H., Hobbelen, J. S., van der Schans, C. P. (2017). *The Reliability and Validity of Ultrasound to Quantify Muscles in Older Adults: A Systematic Review*. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 8(5), 702-712.

Park, S., Ham, J. O., & Lee, B. K. (2014). *A Positive Association of Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in 50 Year Old Women, but Not Men*. Clinical Nutrition, 33(5), 900-905.

Prado, C. M. M., Wells, J. C. K., Smith, S. R., Stephan, B. C. M., Siervo, M. (2012). *Sarcopenic Obesity: A Critical Appraisal of the Current Evidence*. Clinical Nutrition, 31(5), 583-601.

Renoud, A., Ecochard, R., Marchand, F., Chapurlat, R., Szulc, P. (2014). *Predictive Parameters of Accelerated Muscle Loss in Men—MINOS Study*. The American Journal of Medicine, 127(6), 554-561.

Robinson, S. M., Jameson, K. A., Batelaan, S. F., Martin, H. J., Syddall, H. E., Dennison, E. M., Hertfordshire Cohort Study Group. (2008). *Diet and Its Relationship with Grip Strength in Community-Dwelling Older Men and Women: The Hertfordshire Cohort Study*. Journal of The American Geriatrics Society, 56(1), 84-90.



Robinson, S. M., Reginster, J. Y., Rizzoli, R., Shaw, S. C., Kanis, J. A., Bautmans, I. Rueda, R. (2018). *Does Nutrition Play a Role in the Prevention and Management of Sarcopenia?* *Clinical Nutrition*, 37(4), 1121-1132.

Rodacki, C. L., Rodacki, A. L., Pereira, G., Naliwaiko, K., Coelho, I., Pequeto, D., Fernandes, L. C. (2012). *Fish-Oil Supplementation Enhances the Effects of Strength Training in Elderly Women*. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(2), 428-436.

Roppolo, M., Mulasso, A., Gobbens, R. J., Mosso, C. O., Rabaglietti, E. (2015). *A Comparison between Uni and Multidimensional Frailty Measures: Prevalence, Functional Status and Relationships with Disability*. *Clinical Interventions in Aging*, 1669-1678.

Rosenberg, I. H. (1997). *Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance*. *The Journal of Nutrition*, 127(5), 990S-991S.

Schaap, L. A., Koster, A., Visser, M. (2013). *Adiposity, Muscle Mass, and Muscle Strength in Relation to Functional Decline in Older Persons*. *Epidemiologic Reviews*, 35(1), 51-65.

Seo, M. H., Kim, M. K., Park, S. E., Rhee, E. J., Park, C. Y., Lee, W. Y., Oh, K. W. (2013). *The Association Between Daily Calcium Intake and Sarcopenia in Older, Non-Obese Korean Adults: The Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV) 2009*. *Endocrine Journal*, 60(5), 679-686.

Shafiee, G., Keshtkar, A., Soltani, A., Ahadi, Z., Larijani, B., Heshmat, R. (2017). *Prevalence of Sarcopenia in the World: A Systematic Review and Meta-Analysis of General Population Studies*. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 16, 1-10.

Shankaran, M., Czerwieńiec, G., Fessler, C., Wong, P. Y. A., Killion, S., Turner, S. M., Evans, W. J. (2018). *Dilution of Oral D3-Creatine to Measure Creatine Pool Size and Estimate Skeletal Muscle Mass: Development of a Correction Algorithm*. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 9(3), 540-546.

Steffl, M., Sima, J., Shiells, K., Holmerova, I. (2017). *The Increase in Health Care Costs Associated with Muscle Weakness in Older People without Long-Term Illnesses in the Czech Republic: Results from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE)*. *Clinical Interventions in Aging*, 2003-2007.

Sökmen ÜN, Dişçiğil G. (2017) *Yaşlılıkta Sarkopeni*. *Jour Turk Fam Phy*. 8(2):49-54.

Steverink, N. (2001). *Measuring Frailty: Developing and Testing the GFI (Groningen Frailty Indicator)*. *The Gerontologist*, 41, 236.

Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Guralnik, J. (2011). *Gait Speed and Survival in Older Adults*. *Jama*, 305(1), 50-58.



Ter Borg, S., de Groot, L. C., Mijnarends, D. M., de Vries, J. H., Verlaan, S., Meijboom, S., Schols, J. M. (2016). *Differences in Nutrient Intake and Biochemical Nutrient Status between Sarcopenic and Nonsarcopenic Older Adults—Results from the Maastricht Sarcopenia Study*. Journal of the American Medical Directors Association, 17(5), 393-401.

Toplar, K. B., Kaner, G., Ayer Ç. (2022). *Sarkopenide Beslenme Rolü*. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7(2), 441-445.

van Dronkelaar, C., van Velzen, A., Abdelrazek, M., van der Steen, A., Weijs, P. J., Tieland, M. (2018). *Minerals and Sarcopenia; The Role of Calcium, Iron, Magnesium, Phosphorus, Potassium, Selenium, Sodium, And Zinc on Muscle Mass, Muscle Strength, and Physical Performance in Older Adults: A Systematic Review*. Journal of the American Medical Directors Association, 19(1), 6-11.

Verlaan, S., Aspray, T. J., Bauer, J. M., Cederholm, T., Hemsworth, J., Hill, T. R., Brandt, K. (2017). *Nutritional Status, Body Composition, and Quality of Life in Community-Dwelling Sarcopenic and Non-Sarcopenic Older Adults: A Case-Control Study*. Clinical Nutrition, 36(1), 267-274.

Xu, Z. R., Tan, Z. J., Zhang, Q., Gui, Q. F., Yang, Y. M. (2015). *The Effectiveness of Leucine on Muscle Protein Synthesis, Lean Body Mass And Leg Lean Mass Accretion in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis*. British Journal of Nutrition, 113(1), 25-34.

Waters, D. L., Wayne, S. J., Andrieu, S., Cesari, M., Villareal, D. T., Garry, P., Vellas, B. (2014). *Sexually Dimorphic Patterns of Nutritional Intake and Eating Behaviors in Community-Dwelling Older Adults with Normal and Slow Gait Speed*. The Journal Of Nutrition, Health and Aging, 18, 228-233.

## TELE RUH SAĞLIĞI VE PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ UYGULAMALARI

*Elif Deniz KAÇMAZ<sup>1</sup>, Olcay ÇAM<sup>2</sup>*

**Öz:** Tele sağlık, sağlık hizmetlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Tele sağlık uygulamalarının, mesafeleri ortadan kaldırarak sağlık hizmetine erişimi sağlama, ev ziyaretlerini azaltma, kronik hastalığı olan bireyleri takip edebilme, hastalık belirtilerini erken tespit etme, hastane yatışlarını ve yaşam süresini azaltma, acil servis girişlerini azaltma, zaman tasarrufu sağlama, maliyet etkinliği sağlama ve sağlık profesyonellerinin birbiriyle iletişimini kolaylaştırma gibi avantajları bulunmaktadır. Tele psikiyatride belirtilen avantajlara ek olarak, kültürel kısıtlamalar ve damgalanma hissetme durumu olmadan bireyler sağlık hizmetlerinden faydalanabilmektedir. Sağlık sisteminin sürekli bakım veren üyesi olarak hemşireler de tele sağlık uygulamalarında aktif rol almaktadır. Tele hemşirelik, hemşirelik bakımını planlamak, uygulamak ve değerlendirmek için internet, bilgisayar, telefon ve farklı dijital değerlendirme araçları kullanılmasıdır. Tele hemşirelik uygulama alanları, evde bakım, telefonla triyaj, hastalık yönetimi, palyatif bakım, yoğun bakım, koronavi-rüs pandemisi ve ruh sağlığıdır. Sağlığın her alanında olduğu gibi ruh sağlığı ve psikiyatri alanında da tele sağlık uygulamalarının kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Özellikle koronavi-rüs hastalığı-19 (Covid-19) pandemisi sonrası ruh sağlığı ve psikiyatri hizmetlerinde tele sağlık uygulamalarının kullanımı artmıştır. Ruhsal hastalıkların görülme sıklığı her geçen gün artmakta ve ruhsal hastalığı olan bireylerin çoğu ya tedaviye ulaşamamakta ya da uzun dönemde yeterince

1 İzmir Bakırçay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İzmir / Türkiye, e-mail: elifdenizkacmaz@gmail.com, Orcid No: 0000-0001-7630-3532

2 Ege Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, İzmir / Türkiye, e-mail: olcaycam@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-6115-7306

takip edilemediği için tedaviyi sürdürememektedir. Bu durumun bireylere, ailelere ve sağlık sistemine önemli yükleri olmaktadır. Dünya’da ve ülkemizde kronik ruhsal hastalıkların yükünün azaltılabilmesi, hasta sonuçlarının iyileştirilmesi, tedavi ve bakım uygulamalarının etkinliğinin arttırılabilmesi ve artan sağlık gereksinimlerinin etkin bir şekilde karşılanabilmesi için tele ruh sağlığı ve psikiyatri uygulamalarının geliştirilmesi gerekmektedir. Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamaları çok sayıda popülasyon, koşul ve ortamda başarıyla kullanılabilir. Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliğinde tele hemşirelik uygulamalarında sıklıkla taburculuk sonrası telefonla izlem kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar sınırlı olsa da, ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliğinde kullanılan tele sağlık uygulamalarının bireylerin iyilik halini destekleme, ruhsal hastalık yükünü azaltma gibi olumlu sonuçlarının olduğunu göstermektedir. Tele psikiyatri hemşireliği uygulamaları, psikiyatrik tedaviye erişimdeki engelleri azaltmakta ve daha geniş bir kitleye ulaşmayı mümkün kılabilir. Bu nedenle, tele psikiyatri hemşireliği uygulamalarının yaygınlaştırılması, psikiyatrik bakımın kalitesini arttıracak ve toplum sağlığına olumlu etkileri olacağı düşünülmektedir. Sağlığın her alanında olduğu gibi tele ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamalarının kullanımda gizlilik ve güvenlik dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biridir. Tele ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamalarının geliştirilebilmesi için bu alanda daha fazla araştırma yapılması ve uygulamaya katılacak hemşirelerin bilgi eksiklerinin giderilmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tele Psikiyatri, Tele Hemşirelik, Tele Psikiyatri Hemşireliği, Tele Ruh Sağlığı Hemşireliği

## GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi, sağlık alanında yenilikçi yaklaşımların benimsenmesinde etkili olmuştur. Hemşireler, hasta gözlemleri ve iyi uygulama bilgilerine dayanan yenilikçi fikirlerle hasta bakım kalitesinin iyileşmesinde etkilidirler. Günümüz sağlık bakım sisteminde bilgi ve telekomünikasyon teknolojileri hemşirelik uygulamalarına entegre edilmiştir. Bu sağlık sistemi her geçen gün yaygınlaşmakla birlikte tüm dünyada kullanılamasa da özellikle evde sağlık için hemşirelik bakımı sağlamanın çok değerli bir yolu olarak görülmektedir (Mohammed ve El-Sol, 2020). Tele sağlık sisteminin gelişimi, hemşirelik

hizmetlerinin sunum şeklini etkileyerek teknoloji kullanımını zorunlu hale getirmiştir (Ulupınar ve Taygar, 2020). Hemşirelik bakımının kalitesini artırmak ve sürekliliği sağlamada tele-hemşirelik uygulamalarının önemli bir araçtır (Köse ve Avşar, 2022:29-41). Tele ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamaları ile kırsal alanda yaşayan, doğal afetler ve krizler gibi nedenlerle yeterli sağlık hizmetine erişimi olmayan, yaşlı ve mahkumlar gibi fiziksel kısıtlamaları olan, sosyokültürel nedenlerle psikiyatri hizmetlerine erişemeyen, pandeminin etkileriyle zorunlu izolasyonu olan ve ruhsal hastalığı olup, taburculuk sonrası takip gereken bireylere bakım verilebilmektedir (Kendirkıran vd., 2021:119-125; Schroeder, 2020:1-8; Mohammed ve El-sol, 2020:660-676; Baird vd., 2017:235-240; Hilty vd., 2013:444-454; Onor vd., 2008:164-169; Zaylor vd., 2001:47-49).

### **Tele Sağlık-Tele Tıp**

Tele tıp ve tele sağlık kavramları sıklıkla birbirinin yerine kullanılan kavramlardır. Tel tıp, yalnızca doktorlar tarafından verilen tıbbi hizmetlerin telekomünikasyon teknolojisi kullanılarak sağlanması olarak tanımlanırken, tele sağlık, tüm sağlık çalışanlarının kullandığı, sağlık eğitimi de dahil, sağlık hizmetlerinin sunumunda bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Dilbaz vd., 2020:40-56; WHO, 2010). Tele sağlık kavramı, tele tıp kavramını da içine alan bir çatı olarak tanımlandığı için, bu bölümde tele sağlık kavramı kullanılmıştır.

Tele sağlık; tele danışmanlık, tele tanı, tele farmasi, web üzerinden e-sağlık, telefonla triyaj, telefonla tavsiye, tele acil durum desteği, hastalık yönetimi ve tele evde bakım dahil olmak üzere geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir (Schachta-Fairchild vd., 2008). Tele sağlık, iki veya daha fazla kişinin herhangi bir etkileşimli elektronik araç ile sağlıkla ilgili herhangi bir uygulamadan bilgi aktarımı veya bilgi alışverişi amacıyla telekomünikasyon teknolojisini kullanmasıdır. Tele sağlık uygulamaları ile bireylerin bir sağlık hizmetine uzaktan erişimi, klinik konsültasyonu, değerlendirilmesi ve izlemi sağlanabilir. Sağlık hizmetlerinde zaman ve mekan engeli ortadan kalkar. Dolayısıyla sağlık, coğrafi ve sosyoekonomik statüden bağımsız olarak sunulabilmektedir (Sharpe, 2001). Sağlık merkezine ulaşımı zor olan bireylerin sağlık hizmetine ulaşımı

sorun yarattığı için, tele sağlık hizmetlerinin önemi artmıştır (Pazar vd., 2015:1-4). Yaşlı, kronik hastalığı olan ya da engeli olan bireylerin evde bakım ihtiyaçlarının karşılanması için tele sağlık hizmetleri kullanılabilir (Ertem, 2013). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin uygun şekilde kullanılması; sağlık hizmetine erişimi ve birinci basamak müdahalelerin etkinliğini arttırmaya ve sağlık profesyonellerinin küresel erişimine katkı sağlamaktadır (Wootton vd., 2009).

Koronavirüs hastalığı 2019 (Covid-19)'un ciddi ve ağır sonuçları nedeniyle 2020 yılında küresel pandemi ilan edilmiştir (TÜBA, 2020). Günümüz verilerine göre, Covid-19 pandemisi, dünya çapında 757 milyondan fazla insanı etkilemiş ve 7 milyona yakın insanın ölümüne yol açmıştır.<sup>3</sup> Hastalığın yayılımını azaltmak için zorunlu karantina ve izolasyon uygulamaları benimsenmiştir (TÜBA, 2020). Covid-19'un insan sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmayı amaçlayan yenilikçi çözümlerin bulunmasıyla sağlık sektöründe olumlu bir dönüşüm sağlanmıştır (Doraiswamy vd., 2020:2487). Pandemi öncesi de gelişim gösteren sağlıkta bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı, pandemi döneminde yaratıcı çözümler bulmaya çalıştıkça popülerlik kazanmış ve tele sağlık uygulamaları pandemi sırasında muazzam bir şekilde gelişmiştir (Hollander ve Carr, 2020:1679-1681). Covid-19 pandemisiyle birlikte, rutin sağlık uygulamalarına devam edebilmek için çeşitli tele-sağlık uygulamalarının kullanımı gereklilik haline gelmiştir (Aslan Doğan ve Gül, 2021:342-345). Tele sağlık uygulamaları, kişilerarası temas olmaması nedeniyle hastalık bulaşma riski azaltmanın yanı sıra virüs bulaşmış kişilerin tıbbi tedavi ve bakımına da olanak sağladığı için sağlık profesyonelleri ve hasta memnuniyetini arttırmıştır. Pandemi döneminde tıp ve hemşirelik dernekleri tele sağlık kullanımını desteklemiştir (Dığın ve Kızılıçık Özkan, 2021:987-993).

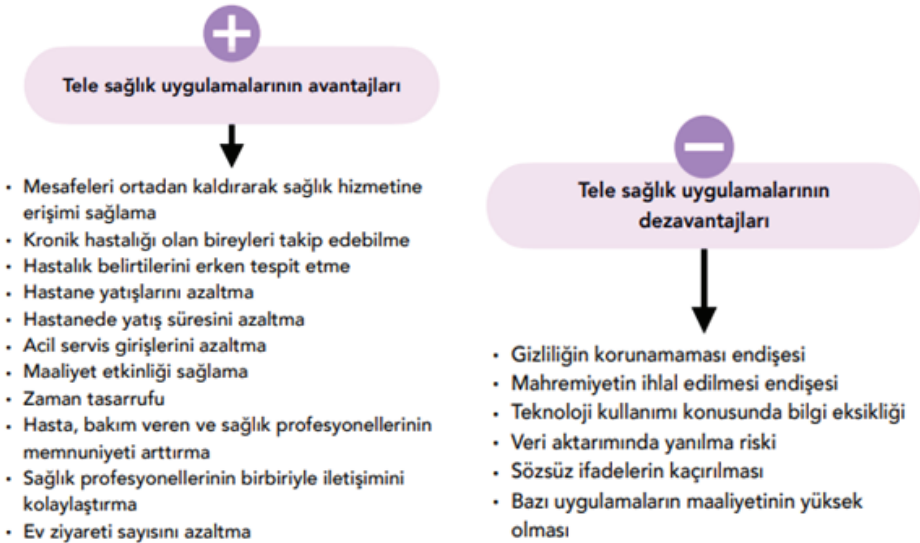
Tele sağlık uygulamaları sağlık sistemine pek çok açıdan katkı sağlamaktadır (Aslan Doğan ve Gül, 2021:342-345). Tele sağlık uygulamaları, fiziksel mesafeleri ortadan kaldırarak hastaneye bağlılığı azaltmayı, kronik hastalıkların takibini yapmayı ve kısa sürede maliyeti düşük sağlık hizmetine ulaşmayı sağlamaktadır (Eminoğlu vd., 2020; Çam ve

3 WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. World Health Organization

Kaçmaz, 2018:363-369). Tele sağlık hizmetlerinin kullanılmasıyla gereksiz tanı ve tedavi işlemlerinin tekrarlanma olasılığı düşmekte, özellikle kronik hastalığı olan hastaların takibinde etkili bir şekilde uygulanabilmektedir (Eminoğlu vd., 2020; Pazar vd., 2015:1-4). Sağlık hizmetine erişimi kolay olmayan yerlerde yaşayan kişilerin seyahat yükü azalmaktadır (Gadzinski ve Ellimoottil, 2020:363-364). Tele-sağlık uygulamaları ile hastaların durumundaki değişiklikler erken tespit edilmekte, hastane yatışları, yatış süreleri ve acil servis girişleri azalmakta, maliyet etkinliği sağlanmakta ve hasta, bakım veren ve sağlık hizmeti verenlerin memnuniyeti artmaktadır (Pazar vd., 2015:1-4; Souza-Junior vd., 2016:254-260; Kalender ve Özdemir, 2016:50-58; Lorentz, 2008:237-343). Tele sağlık uygulamaları ile hastaların bakıma erişimi ve uyumu, sağlık profesyonellerinin birbiriyle iletişimi artmakta ve evde ya da alternatif yaşam alanlarında hastalar yakından takip edilebilmektedir (Schachta-Fairchild vd., 2008). Dünyanın neresinde olursa olsun alanında uzman sağlık profesyonellerine ulaşılabilen ve sağlık bakım kalitesini olumlu etkilenmektedir (Toader, 2011:1-4). Tele sağlık sisteminde sağlık bakım ve eğitiminin yanı sıra, uzaktan cerrahi, fetal kalp monitörizasyonu gibi uygulamalar da yer almaktadır. Günümüz sağlık sisteminde tele cerrahi ve telerobotik cerrahi önemli bir gelişme olarak kabul edilmektedir (Dilbaz vd., 2020:40-56).

Tele sağlık uygulamalarının pek çok avantajının yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Öncelikle, tele sağlık uygulamalarının, geleneksel sağlık profesyoneli ile hasta arasındaki ilişki için bir tehdit oluşturduğu belirtilmektedir (Toader, 2011:1-4). Tele sağlık uygulamalarında özellikle gizlilik önemli bir endişe kaynağı olabilmektedir. Tele sağlık uygulamalarının başkalarının bulunmadığı kapalı ortamlarda yapılması mahremiyeti korumak adına zorunludur. Tele sağlık uygulayıcıları, hastanın verilerinin güvenliği ve gizliliği için özen göstermelidir (Schachta-Fairchild vd., 2008). Yaygınlığı artan, kızılötesi teknoloji ve sensör teknolojisi gibi uygulamalar, sağlık profesyonellerine ya da hastanın bakım verenlerine, düşme, yaralanma ve hastalanma gibi durumlarda hastayı uzaktan takip etme imkânı verse de bu cihazların sürekli izleme niteliği, hastaların mahremiyet haklarının ihlaline neden olabileceği için, sağlık profesyonelleri için etik bir konu olduğu belirtilmektedir.

(Schachta-Fairchild vd., 2008). Teknoloji aracılığıyla, hastalara ait bilgilerin, yetkisi olmayan kişilerin ulaşabileceği ve kullanabileceği yönündeki endişeler devam etmektedir (Toader, 2011:1-4). Günümüz teknolojik gelişmelerin ışığında mevcut dezavantajların zamanla azaltılabileceği belirtilmektedir. Tele sağlık uygulamaları, Covid-19 pandemisine kadar sağlık hizmetine erişimi sınırlı olan bireylerin kullandığı düşünülen bir uygulamayken, günümüzde sağlık hizmeti almanın gerekli olduğu her durumda kullanılabilir olması önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir (Dilbaz vd., 2020:40-56). Tele sağlık uygulamalarının avantaj ve dezavantajları yazarlar tarafından Şekil 1'de özetlenmiştir.



**Şekil 1.** *Tele Sağlık Uygulamalarının Avantaj ve Dezavantajları*

Tele sağlık uygulamalarının her geçen gün yaygınlaşmasının, hastalar üzerinde hem olumlu hem olumsuz etkileri olabilmektedir. Bu durumda tüm bireyler için tele sağlık uygulamalarının kullanımında kolaylaştırıcı ve engelleyici faktörler etkili olmaktadır. Yapılan bir sistematik derlemede, tele sağlık uygulamalarının benimsenmesinde, sağlık bakım hizmetlerine ulaşımın kolay olması, zaman ve seyahat masraflarının azalması, kendi kendine bakım etkinliğinin artması, tanı, tedavi ve hastalık takibinin yapılabilmesi etkili olurken, tele sağlık uygulamaları-



nın kullanımını yüz yüze sağlık hizmeti kadar etkin olmaması ve teknik sorunların engelleyebilmektedir (Eminoğlu vd., 2020).

### **Tele Ruh Sağlığı/Psikiyatri Uygulamaları**

Sağlık hizmetlerinin tüm alanlarında tele sağlık hizmetleri kullanılabilir. Tele psikiyatri önemli bir kullanım alanıdır (Dilbaz vd., 2020:40-56). Tele psikiyatri terimi, telefon, e-posta, etkileşimli video, dijital görüntüleme ve sağlık hizmeti izleme cihazları gibi telekomünikasyon araçları kullanılarak ruh sağlığı hizmetlerinin uzaktan sunulması olarak tanımlanmaktadır<sup>4</sup>.

Tele sağlık hizmetlerinin genel kullanım nedenlerine ek olarak kültürel kısıtlamalar ve damgalanma hissetme durumu tele psikiyatri hizmetlerinin gelişiminde etkili olmuştur (Karaca, 2022:56-63). Tele psikiyatri uygulamaları ile izole yaşayan ruhsal hastalığı olan bireylerin tedavi ve bakıma erişimi kolaylaşmaktadır (Hubley vd., 2016:269-282). Tele psikiyatri uygulamaları, psikiyatri hizmetlerine ihtiyaç duyan ancak yüz yüze görüşme imkanı olmayan kişilerin kullanımı için etkili olduğu belirtilmektedir (Iskandar vd., 2020:296-300). Tele psikiyatride, telefon kullanarak, sorun çözme, toplum içinde yapılması gereken görevlerin teşvik edilmesinde ve sesli mesajlar aracılığıyla hastaların tedavideki ilerlemeleri pekiştirilebilmektedir (Lieberman, 2011:504-562).

Ruhsal hastalıklara yönelik tele sağlık hizmetleri, semptomları gözlemeleme, hastalığın öz yönetimini sağlama, ilaç uyumuna ve tedaviye teşvik etme, nüksleri önleme, psikoeğitim amacıyla kullanılabilir (Naslund vd., 2015:321-332). Tele psikiyatri uygulamalarının, hastaların izolasyon hissini azaltmada ve tedaviye uyumlarını arttırmada etkili olduğu belirtilmektedir (Beebe, 2003:67-74). Kişilerarası iletişim ve bilgi işleme alanlarında ciddi bozulmalar olan hastaların teknoloji aracılığıyla etkileşim kurmak, yüz yüze bir sağlık profesyoneli ya da bir grupla iletişim kurmaktan daha az uyarıcı ve kaygı verici olabilir (Lieberman, 2011:504-562).

Sağlık alanında teknoloji ve internet kullanımının artmasıyla, psikoterapilerin online yürütülmesi günümüzde hızla yaygınlaşmaktadır.

---

4 Telepsychiatry. American Psychiatric Association

Online terapiler, geleneksel psikoterapi ve danışmanlık yöntemlerinin temel ilkelerine uyarak, terapist ve danışanın aynı ortamda bulunmasına gerek olmadan gerçekleştirilebilmektedir. Online terapilerin yaygınlığı Covid-19 pandemisiyle birlikte artmıştır (Tuzgöl, 2020:67-86). Covid-19 pandemisinde işi gereği virüse maruz kalma olasılığı yüksek olan sağlık çalışanlarında kaygı ve depresyon görülme sıklığının arttığı, genel popülasyonda ise pandemi nedeniyle bir yakının kaybı, hastalanma ya da zorunlu işten ayrılma gibi faktörler nedeniyle travma sonrası stres bozukluğu, depresyon ve anksiyete sorunlarının arttığı belirtilmektedir (Karaca, 2022:56-63; Iskandar vd., 2020:296-300). Covid-19 pandemisi sebebiyle hastalığın bulaş riskini azaltmak için alınan izolasyon önlemleri nedeniyle, yüz yüze psikiyatrik tedavi ve bakımın aksamasına neden olmuştur. Hem mevcut hastaların hem de pandemi sebebiyle ruhsal olarak olumsuz etkilenen bireylerin ruh sağlığı hizmetlerine duyduğu ihtiyaç artmıştır. Dolayısıyla pandemi sürecinde tele psikiyatri uygulamaları hızla yaygınlaşmıştır (Karaca, 2022:56-63). Covid -19 pandemi sürecinde, tele psikiyatrik hizmetler sayesinde, ruhsal hastalık yükü azalmış olup pandemiden etkilenen grupların psikolojik iyilik hali artmıştır (Yang, 2020). Türkiye’de Google akademik arama motorunda 2018 yılında online terapi, online danışmanlık ve online psikoterapi anahtar kelimeleriyle arama yapıldığında çıkan sonuç, 2020 yılında Covid-19 pandemisinde ciddi artış göstermiştir. Online psikoterapi ve danışmanlık kelime aramasındaki artış, pandemi nedeniyle alınan önlemlerin yüz yüze terapinin uygulanmasına olanak vermemesinden kaynaklanmıştır. Özellikle, sosyal fobi, depresif bozukluk, travma sonrası stres bozukluğu, yas, anksiyete bozukluğu ve yeme bozukluğu olan bireylerin online psikoterapilerden fayda gördüğü belirtilmektedir (Tuzgöl, 2020:67-86). Online bilişsel davranışçı terapilerin, duygudurum bozuklukları, psikotik bozukluklar, kaygı bozuklukları, yeme bozuklukları ve disosiyatif bozukluklarda yüz yüze terapiler kadar ve bazen daha etkili olduğu vurgulanmaktadır (Lieberman, 2011:504-562). Tele psikiyatri uygulamalarının; dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunda, depresyonda, demansta, şizofrenide, intiharı önlemede, travma sonrası stres bozukluğunda, panik bozuklukta, madde bağımlılığında, yeme bozukluklarında ve sigara içmeyi önlemede etkili olduğunu gösteren çalışmalar

bulunmaktadır (Hailey, 2008:769-778; Chan vd., 2015:89; Kasckow vd., 2015:600-611; Özkan vd., 2013:192-199). Ağır psikotik bozuklukların alevlenme döneminde, intihar eğilimi olanlarda, çocuk ve ergenlerde ve uyuşturucu bağımlılığının akut tedavisinde kullanım sınırlılıkları bulunduğu belirtilmektedir (Karaca, 2022:56-63). Tele psikiyatri uygulamalarından telefonla görüşme yoluyla, bireylerin sağlık profesyonellerinin sesini duyduğunda, mesajlarını dinlediğinde tedavi ittifakının güçlendiği, randevulara ve ödevlere uyumunu artırdığı belirtilmektedir (Lieberman, 2011:504-562).

### **Tele Hemşirelik**

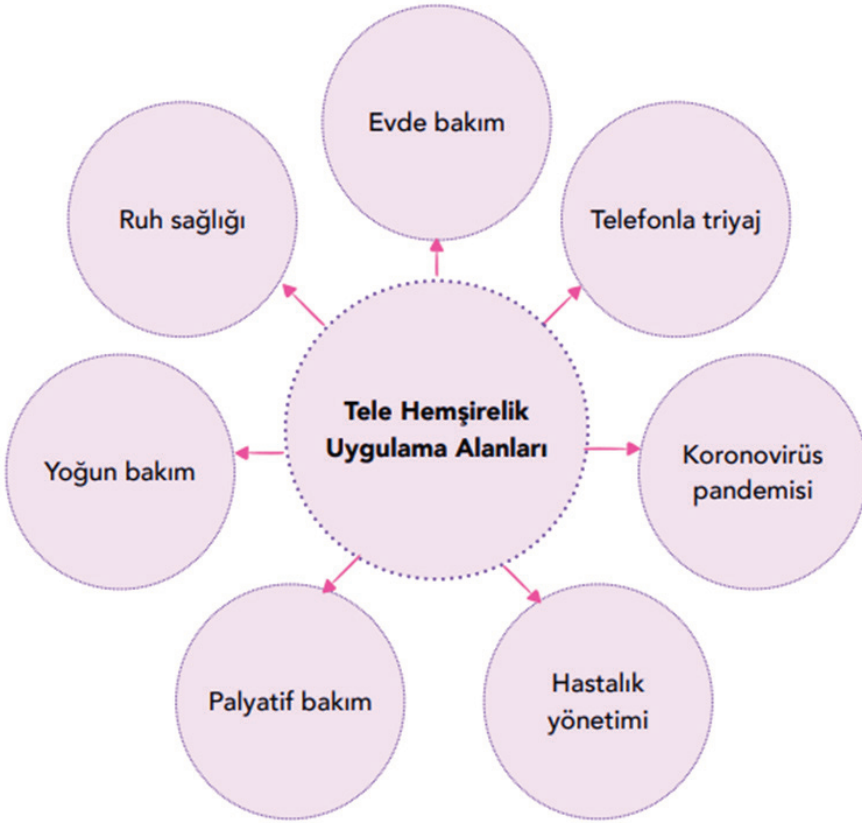
Sağlık alanında bilim ve teknolojik gelişmeler, hemşirelik hizmetlerine de yansımış olup, tele hemşirelik kavramının gelişimine neden olmuştur (Pazar vd., 2015:1-4). Tele hemşirelik, uzaktan hemşirelik uygulamalarının sağlanabilmesi için telekomünikasyon ve bilgi teknolojilerinin kullanılmasıdır (Kumar ve Snooks, 2011). Tele hemşirelik, hemşire-hasta, hemşire-hemşire ve hemşire-sağlık profesyoneli arasındaki mesafe engelini teknoloji aracılığıyla aşarak, iletişimi sağlayan hemşirelik uygulamalarıdır (Kuriakose, 2011:52-55). Uluslararası Hemşireler Birliği (ICN) tarafından, tele hemşirelik “Hasta bakımını geliştirmek için hemşirelikte iletişim teknolojilerinin kullanılması” olarak tanımlanmıştır (ICN, 2007).

Tele hemşirelik uygulamaları, Amerikan Hemşireler Birliği (ANA)’nın 1992 yılında “Hemşirelik Bilişim Uzmanlığı” nı, hemşireliğin bir uzmanlık alanı olarak tanımlaması ile başlamıştır. Sonrasında Hollanda (1994), Finlandiya (1998), Brezilya (1999) ve İsrail (2004) bu uzmanlık alanını kabul etmiş ve alt dalı olarak tele hemşirelik uygulamaları yaygınlaşmıştır (Keskin ve Özhelvacı, 2022:36-45). Tele hemşirelik, sağlık hizmetlerinin maliyetini düşürme kaygısı, yaşlanan ve kronik hasta nüfusundaki artış, sağlık hizmetlerine uzak, kırsal ve seyrek nüfuslu bölgelere sağlık hizmetinin ulaştırılabilmesi gibi çeşitli faktörlerle birçok ülkede hızla gelişmektedir (Kumar, 2011). Hemşirelerin, tele hemşirelik uygulamalarına katılabilmeleri için, teknolojiye ilgili, açık fikirli olmaları ve teknolojinin sınırlılıklarını anlamaları gerektiği belirtilmektedir (Mohammed ve El-sol, 2020:660-676). Tele hemşirelik uygulamalarının

yaygınlaşması için, hemşirelerin klinik deneyime ve teknoloji kullanım becerisine sahip olması beklenmektedir (Martich, 2016:3-12). Tele hemşirelik uygulamaları ile hemşireler gerekli verilere kolaylıkla erişmekte, sorunları hızlı bir şekilde tespit edebilmekte ve bu sorunları etkin bir şekilde çözebilmektedirler (Keskin ve Özhelvacı, 2022:36-45).

Tele sağlık hizmetlerinde hemşirenin; veri toplama, hastanın bulgularını takip etme ve değerlendirme, bakımına yönelik önerilerde bulunma, önerilerini aktararak tedavideki düzenlemeleri hastaya bildirme, hasta eğitimi ve takibini yapma gibi sorumlulukları vardır (Keskin ve Özhelvacı, 2022:36-45). Tele hemşirelik uygulamalarıyla, temel hemşirelik uygulamalarının en uzak mesafedeki bireylere dahi etkili bir şekilde sunulması mümkündür. (Pazar vd., 2015:1-4). Teknoloji kullanımı, hemşirelik bakımının sunum ortamını değiştirirse de tele hemşirelik uygulaması ve hemşirelik süreci birbirinden farklı değildir. Tele hemşirelik uygulamasına katılan hemşireler, hemşirelik bakımını planlamayı, girişimleri uygulamayı ve bakım sonuçlarını değerlendirmeyi, internet, bilgisayar, telefon gibi teknolojilerini kullanarak yapmaktadır (Arpag vd., 2022:127-135; Schachta-Fairchild vd., 2008). Tele hemşirelik uygulamalarıyla, artan hemşire açığını azaltmaya, mesafeleri kısaltmaya, seyahat süresinden tasarruf etmeye ve hastaları hastaneden uzak tutmaya yardımcı olmaktadır (Kumar, 2011).

Tele hemşirelik, hemşirelik uygulamalarında eğitim, klinik, psikolojik ve ekonomik açıdan etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (Ghoulami-Shilsari ve Esmailpour Bandboni, 2019:84379). Yapılan bir sistematik derlemede, tele hemşirelik uygulamalarının, hastaların kaygı, depresyon ve stres düzeylerini azalttığı, hasta memnuniyeti ve yaşam kalitesini arttırdığı, bireylerin öz yerliliklerinin ve hastalık bilgisinin arttığı, iyileşme ve rehabilitasyon süreçlerini olumlu etkilediği saptanmıştır (Köse ve Avşar, 2022:29-41). Tele hemşireliğin uygulama alanları Şekil 2' de gösterilmiştir.



Şekil 2. Tele Hemşirelik Uygulama Alanları

Tele hemşirelik uygulamaları, evde bakım hemşireliği için önemli bir araçtır. Herhangi bir engeli olan, hareket kısıtlaması olan, kronik hastalıkları ya da nöral dejeneratif hastalıkları olan, ameliyat sonrası bakıma ihtiyacı olan bireyler evde kalarak, video konferans, internet ya da telefon yoluyla hemşire tarafından düzenli olarak ziyaret edilebilmektedir (Kumar, 2011). Evde bakımda tele hemşirelik uygulamalarının kullanımı, hastaneye yatışların azalmasına, kronik hastalıkların daha iyi yönetilmesine, yaşam kalitesinin artmasına ve sağlık profesyonellerinin iletişim ve koordinasyonun gelişimine katkı sağlamaktadır (Ersoy vd., 2015:194-201). Normalde, hemşireler günde 5-7 hastayı evde ziyaret

edebilirken, aynı sürede tele hemşireliği kullanarak 12-16 hastayı ziyaret edebilmektedir (Mohammed ve El-sol, 2020:660-676).

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı ile hemşireler, uzaktaki bir bireyin bilgilerine erişebilir ve bu bireylere uzaktan bakım verebilmektedir (Barbosa vd., 2016:718-725). Hemşireler, önemli rollerinden olan eğitici rolünü, bilgi ve iletişim teknolojileri ile gerçekleştirebilmektedir (Erdoğan ve Bulut, 2017:13-18). Hemşirelik uygulamalarında iki yönlü ses ve video kullanmak, hastanın internet erişimine sahip olmasını ve ekipman kullanımını gerektirebileceği için maaliyeti daha yüksek olsa da tele hemşirenin hastayı görmesine olanak vererek uygulamanın işlevselliğini arttırmaktadır (Schachta-Fairchild vd., 2008). Yoğun bakımda çalışan hemşireler etkileşimli video konferans ile hasta bakımı için talimat alabilirler (Mohammed ve El-sol, 2020:660-676). Hemşirelerin sıklıkla kullandığı uygulamalardan bir diğeri de telefon görüşmeleridir. Hemşireler, telefonla hastaların özbakım yapma durumlarını, günlük yaşamdaki etkinliklerini, ilaçların etki ve yan etkilerini, bireylerin gereksinimlerini değerlendirip, gerekli yönlendirmeleri yapabilmektedirler (Hintistan ve Çilingir, 2012:30-35). Telefonla takip, semptom yönetiminde, komplikasyonların erken tanınmasında ve bilgi alışverişinde organizasyonu kolay olan bir bakım yoludur (McCorkle vd., 2007:65-77). Tele hemşirelik uygulamalarında telefon kullanılma durumunda hasta için nispeten hiçbir maliyeti yoktur ve tele sağlık etkileşimi için teknik kurulum gerektirmez ancak görsel bir bilgi olmadığı için telefon görüşmeleri genellikle eğitim ve danışmanlıkla sınırlı kalmaktadır (Schachta-Fairchild vd., 2008). Tele hemşirelik uygulama alanlarından biri olan, bakım kuruluşuna bağlı çağrı merkezleri aracılığı ile acil servislerin kullanımını azaltmanın bir yolu olarak hasta triyajı sağlanabilmektedir (Kumar, 2011). Telefonla triyaj yaparak semptomların yaşamı tehdit edici, akut ya da akut olmadığı belirlenebilmektedir. Bireylere danışmanlık yapmada güvenli ve etkili bir yol olarak değerlendirilmektedir (Mohammed ve El-sol, 2020:660-676). Palyatif bakımda, tele hemşirelik uygulayıcısı olan palyatif bakım verebilecek bir hemşire, hastaların evde kullanabileceği bir görüntülü telefon ile, duygusal ve bilgilendirici destek sağlayabilmektedir (Roberts vd., 2007:24-27).

Covid-19 pandemisi ile hemşirelerin tele hemşirelik uygulamalarını adaptasyonu hızlanmıştır (Dıgın ve Kızılıık Özkan, 2021:987-993). Tele hemşirelik özellikle enfeksiyon kontrolü için etkili bir strateji olarak kabul edilmiş ve hasta eğitimi, hasta takibi ve komplikasyonların önlenmesinde kullanılmıştır (Purabdollah ve Ghasempour, 2020:130-131).

Tele hemşirelik uygulamalarında hasta bilgilerinin mahremiyeti ve gizliliğı, klinik verilerin güvenliğı etik uygulamalar için dikkate alınması gereken önemli bir konudur (Kumar, 2011). Hemşirelerin tele sağlık teknolojilerini yüksek kalitede hemşirelik uygulamalarının yerini alabilecek bir uygulama olarak değıl bir bakım aracı olarak görmeleri gerekmektedir. Teknolojinin kendisine değıl, hasta bakımına odaklanabilen tele hemşirelik uygulayıcıları ile hasta güvenliğı sağlanmaktadır (Schachta-Fairchild vd., 2008). Ayrıca, teknoloji kullanımı ile ilgili bilgi ve desteğın yetersiz olması durumunda hem hastalar hem hemşireler için sorun olarak algılanması muhtemeldir (Mohammed ve El-sol, 2020:660-676).

### **Tele Ruh Sağliğı ve Psikiyatri Hemşireliğı Uygulamaları**

Günümüzde ruhsal hastalıkların görülme sıklığı giderek artmakta ve çok sayıda ruhsal hastalığı olan birey ya tedaviye ulaşamamakta ya da uzun dönemde yeterince takip edilemediğı için tedaviyi tamamlayamamaktadır (Özgüç ve Tanrıverdi, 2019:302-308). Tele hemşireliğın uygulama alanlarında birisi de bireylerin psikiyatrik bakım ihtiyaçlarıdır (Afik ve Pandin, 2021). Psikiyatri hemşireleri, ruh sağliğı ve psikiyatri hizmetlerinin kesintisiz bakım veren üyesi olarak tele sağlık uygulamalarını da etkin bir şekilde kullanmaktadır. Tele ruh sağliğı ve psikiyatri hemşireliğı, ruh sağliğı hizmetlerinin uzaktan sağlanması olarak tanımlanmaktadır (Bashshur vd., 2016:87-113). Tele psikiyatri hemşireliğı uygulamaları ile, ruh sağliğı kaynaklarının hastanın genel tedavisine dahil edilmesine izin vererek hasta merkezli bakımın gelişmesini sağlamaktadır (Hilty vd., 2018:292-309). Bakımda teknolojinin kullanımı, psikiyatri hemşiresinin rolleri arasında yer almaktadır (Repique, 2007:77-83). Ruh sağliğı ve psikiyatri hemşireleri özellikle kırsal ve yetersiz hizmet alan bölgelerdeki ruh sağliğı hizmetlerindeki boşluğu doldurmak için iyi bir konuma sahiptir (Baird vd., 2017:235-340). Tele ruh sağliğı ve psikiyatri



hemşireliği, değerlendirme, tedavi, eğitim, gözlem ve iş birliğini içermektedir (Grady vd., 2011). Psikiyatride tele hemşirelik uygulamaları ile psikiyatri kliniğine yatışların, tedavi süresinin ve maaliyetlerinin azaldığı belirtilmektedir (Finley vd., 2020:1-12). Özellikle, ruhsal hastalığı olan ve coğrafi konum ya da sosyokültürel faktörler nedeniyle ruh sağlığı ve psikiyatri hizmetlerine erişimi olmayan bireyler için etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Hilty vd., 2013:444-454). Yaşlılar veya mahkumlar gibi fiziksel kısıtlamaları nedeniyle ruh sağlığı hizmetlerine erişemeyen bireyler için de tele ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği tercih edilebilmektedir (Onor vd., 2008:164-169; Zaylor vd., 2001:47-49). Tele ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamaları acil servisler, doğal afetler ve kriz bölgeleri gibi bakıma erişimin sınırlı olduğu birçok ortamda yararlıdır (Mohammed ve El-sol, 2020:660-676). Ruhsal hastalığı olan bireyler hastaneden taburcu olduktan sonra, sıklıkla ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireleri telefon ile hasta ve yakınları ile görüşmekte, hastanın alevlenme dönemlerinin başlayacağı ya da başladığı süreçte neler yapılması gerektiği konusunda hasta ve hasta yakınlarını bilgilendirmektedir. Böylece mekandan bağımsız olarak hasta ve ailesi ani gelişecek durumlara karşı hazırlıklı olmaktadır (Kendirkıran vd., 2021:119-125). Covid-19 pandemisinde ruh sağlığı ve psikiyatri hemşirelerinin hasta bakımını etkilemek için önemli fırsatları olmuştur. Bireylerin toplum kaynaklarına ve hizmetlerine erişimi için bağlantı kurmak, stresi ve kaygıyı azaltmak için stratejiler planlamak, terapiye yönlendirmek ve hastaları güvende kalmaya yönelik iyi uygulamalar konusunda bilgilendirmek, sanal alanlarda yürütülebilen bakımın önemli bileşenleridir (Schroeder, 2020:1-8).

Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamaları pek çok popülasyon, koşul ve ortamda başarıyla kullanılabilir ancak literatürde, tele ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulamalarının incelendiği çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür (Finley vd., 2020:1-12).

Tele hemşirelik uygulamalarının şizofreni hastalarının bakımına etkisinin incelendiği sistematik bir derlemede, tele hemşirelik girişimlerinin, şizofreni hastalarının toplum içinde geçirdiği süreyi uzattığı, tekrar yatış sonrası hastanede geçen süreyi azalttığı ve yeniden yatış için başvuru sayısını azalttığı saptanmıştır (Uslu ve Buldukoğlu, 2016:47-56).

Şizofrenik bozukluğu olan bireylerde telefonla problem çözme müdahalesi ile kısa mesajın hastaların ilaç uyumları üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, her iki uygulamanın birlikteliğinde, ilaç uyumunun arttığı saptanmıştır (Beebe vd., 2014:323-329).

Şizofreni hastalarına klinikte verilen ruhsal eğitimin ve taburculuk sonrası yapılan tele psikiyatrik izlemenin hastaların sosyal işlevselliğine ve ilaç uyumuna etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, hastaların tedaviye uyum ve sosyal işlevsellik düzeylerini artırdığını bulmuşlardır (Özkan vd., 2013:192-199).

Şizofreni tanısı olan hastaların antipsikotik ilaç tedavisine uyumunun değerlendirildiği bir çalışmada, psikiyatri hemşiresinin yaptığı telefon görüşmesinin, ilaç uyumunu artırmada başarılı bir girişim olduğu belirlenmiştir. Telefonla müdahalenin özellikle antipsikotik tedaviye yönelik olumsuz bir tutum sergileyen bireylerin ilaç uyumunu geliştirmek için yararlı olabileceği belirtilmiştir (Manuel-Mentes vd., 2011:117-119).

Psikiyatri kliniğinde yatan hastaların taburculuk sonrası ilaç uyumunu değerlendirmek için taburculuk sonrası bir ve altıncı ayda telefonla arayarak değerlendirme yapılan bir çalışmada, hasta ve ailelerin tamamı telefonla aranmayı çok memnuniyet verici bulduğu ve kendilerini önemli hissettiklerini ifade ettikleri saptanmıştır. Hastalara ve ailelerine klinikte ilaç kullanımı ile ilgili verilen eğitimin yeterli olmadığı, hastaların taburculuktan sonra evde izlem gereksinimleri olduğu sonucuna varılmıştır (Kelleci vd., 2011:128-135).

Şizofreni tanısı alan bireylerin ilaç uyumunu artırmada tele hemşirelik girişimlerinin etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, geleneksel yöntemle göre telefonla problem çözme müdahalesinde bulunan hastaların tedavi uyumunun daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Beebe vd., 2008:217-224).

Depresyon ve madde kullanım problemi yaşayan bireylerle yapılan bir çalışmada, tele hemşirelik temelli programın psikiyatrik tedaviye katılımı artırdığı saptanmıştır (Zanjani vd., 2008:776-781).

Şizofreni tanısı alan bireylerde telefonla problem çözme müdahalesi ile yüz yüze görüşmenin hastaların sözlü tepkileri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, yalnızca tele hemşirelik girişim-

leri uygulanan bireylere göre, yüz yüze görüşme ile birlikte tele hemşirelik girişimleri uygulandığında; hastaların daha uzun süre konuştuğu, iki kat daha fazla duygu ifadesinde buldukları saptanmıştır (Beebe ve Tian, 2004:317-329).

## SONUÇ

Tele sağlık, son yıllarda hızla gelişen bir alan haline gelmiştir. Tele sağlık, tele ruh sağlığı/psikiyatri uygulamaları, tele hemşirelik ve tele ruh sağlığı/psikiyatri hemşireliği uygulamaları, sağlık hizmetlerinin erişimini arttırmakta ve daha geniş bir kitleye ulaşmayı mümkün kılarak sağlık hizmetlerinin kalitesini artırma potansiyeline sahiptir. Tele sağlık uygulamaları, sağlık hizmetlerinin daha verimli bir şekilde sunulmasına da yardımcı olabilir. Bununla birlikte, tele sağlık uygulamalarının yasal ve etik yönleri gibi bazı konular hala tartışmalıdır. Bu nedenle, tele sağlık uygulamalarının daha da geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Tele sağlık uygulamasına katılan tüm profesyoneller gibi, tele ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği uygulayıcılarının da bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı konusunda yetkinlikleri geliştirilmelidir.

## KAYNAKÇA

Afik, A., Pandin, M. G. R. (2021). *Telenursing As A New Nursing Paradigm in The 21 Century: A Literature Review*. Preprints. <https://doi.org/10.20944/Preprints202103.0704.V1>.

Arpag, N., Katran, H. B., Gür, S. (2022). *Covid-19 Pandemisinde Riskli Gruplarda Tele-Tıp ve Tele Hemşirelik*. THDD, 3(2), 127-135.

Aslan Doğan, B., Gül, E. (2021). *Covid-19, Tele Sağlık ve Tele-Hemşirelik*. Sağlık Bilimleri Dergisi. 30, 342-345. Doi: 10.34108/Eujhs.1040467.

Baird, M. B., Whitney, L., Caedo, C. E. (2017). *Experiences and Attitudes Among Psychiatric Mental Health Advanced Practice Nurses in The Use of Telemental Health: Results of An Online Survey*. Journal Of The American Psychiatric Nurses Association, 24(3), 235–240. Doi:10.1177/1078390317717330.

Barbosa, I. A., Silva, K. C. C. D., Silva, V.A., Silva, M.J.P. (2016). *The Communication Process in Telenursing: Integrative Review*. Rev Bras Enferm, 69 (4), 718-25.

Bashshur, R., Shannon, G. W., Bashshur, N., Yellowless, P. (2016). *The Empirical Evidence For Telemedicine Interventions in Mental Disorders*. Telemedicine And E-Health, 22, 87-113. Doi:10.1089/Tm/2015.0206.

Beebe, L., Smith, K. D., Phillips, C. (2014) *A Comparison Of Telephone and Texting Interventions For Persons With Schizophrenia Spectrum Disorders*. Issues Ment Health Nurs, 35(5), 323-9.

Beebe, L. H., Smith, K., Crye, C., Addonizio, C., Strunk, D. J., Martin, W. Poche, J. (2008) *Telenursing Intervention Increases Psychiatric Medication Adherence in Schizophrenia Outpatients*. J Am Psychiatr Nurses Assoc, 14(3), 217-24.

Beebe, L. H., Tian, L. (2004) *TIPS: Telephone Intervention-- Problem Solving For Persons With Schizophrenia*. Issues Ment Health Nurs, 25(3), 317-29.

Beebe, L. H. (2003). *Theory-Based Research in Schizophrenia*. Perspect Psychiatr Care, 39(2), 67-74.

Chan, S., Parish, M., Yellowlees, P. (2015) *Telepsychiatry Today*. Curr Psychiatry Rep, 17(11), 89.

Çam, M. O., Kaçmaz, E. D. (2018). *Tele Sağlık Uygulamaları ve Psikiyatri Hemşireliğinde Kullanımı*. Türkiye Klinikleri J Nurs Sci, 10(4), 363-369.

Dığın, F., Kızılcık Özkan, Z. (2021). *Covid-19 Pandemisinde Telesağlık ve Telehemşirelik*. Türkiye Klinikleri J Nurs Sci, 13(4), 987-93.

Dilbaz, B., Kaplanoğlu, M., Kaya Kaplanoğlu, D. (2020). *Teletıp ve Telesaglık: Geçmiş, Bugün ve Gelecek*. Eurasian Journal Of Health Technology Assessment. 4(1), 40-56.

Doraiswamy, S., Abraham, A., Mamtani, R., Cheema, S. (2020). *Use of Telehealth During the Covid-19 Pandemic: Scoping Review*. J Med Internet Res, 22(12), E24087. Doi:10.2196/24087.

Eminoğlu, A., Örsal, Ö., Duru, P. (2021). *Hastaların Tele-Sağlık Uygulamalarını Benimsemesinde Kolaylaştırıcılar ve Engeller: Sistemik Derleme*. Özdoğan Y., Editör. Sağlık Bilimleri Alanında Uluslararası Araştırmalar. Eğitim Yayınevi.

Erdoğan, Z., Bulut, H. (2017). *Computer Based Patient Education*. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(3), 13-8.

Ersoy, S., Yıldırım, Y., Şenuzun Aykar, F., Fadiloğlu, Ç. (2015). *Hemşirelikte İnovatif Alan: Evde Bakımda Telehemşirelik ve Telesaglık*. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6(4), 194-201.

Ertem, G. (2013). *Telemedicine Practice in Home Care*. Fadiloğlu Ç, Ertem G, Şenuzun Aykar F, Editörler. Evde Sağlık ve Bakım. 1. Baskı. Ankara: Sözkese Matbaacılık.

Finley, B. A., Shea, K. D., Maixner, R., Slebodnik, M. (2020) *Advanced Practice Registered Nurses Using Synchronous Telepsychiatry: An Integrative Systematic Review*. J Am Psychiatr Nurses Assoc. 1-12.

Gadzinski, A. J., Ellimootil, C. (2020). *Telehealth in Urology After The COVID-19 Pandemic*. Nat Rev Urol, 17(7), 363-64.

Ghoulami-Shilsari, F., Esmailpour Bandboni, M. (2019) *Tele-Nursing in Chronic Disease Care: A Systematic Review*. Jundishapur J Chronic Dis Care, 8(2), E84379. Doi: 10.5812/Jjcdc.84379.

Grady, B., Myers, K. M., Nelson, E., Beltz, N., Bennett, L., Carnahan, L., Voyles, D. (2011). *Telemental Health Standards and Guidelines Working Group*. Telemedicine and E-Health, 17, 131-148.

Hailey, D., Roine, R., Ohinmaa, A. (2008) *The Effectiveness of Telemental Health Applications: A Review*. Can J Psychiatry. 53(11), 769-78.

Hilty, D. M., Ferrer, D. C., Parish, M. B., Johnston, B., Callahan, E. J., Yellowless, P. M. (2013). *The Effectiveness of Telemental Health: A 2013 Review*. Telemedicine and E-Health, 19, 444-454. Doi:10.1089/Tmj.2013.0075.

Hilty, D., Sunderji, N., Suo, S., Chan, S., Mccarron, R. (2018). *Telepsychiatry and Other Technologies For Integrated Care: Evidence Base, Best Practice Models and Competencies*. International Review Of Psychiatry, 30:6, 292-309.

Hintistan, S., Çilingir, D. A. (2012). *Current Approach in Nursing Practice: Telephone Usage*. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 9(1), 30-5.

Hollander, J. E., Carr, B. G. (2020). *Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19*. N Engl J Med, 382(18), 1679-1681.

Hubley, S., Lynch, S. B., Schneck, C., Thomas, M., Shore, J. (2016) *Review Of Key Telepsychiatry Outcomes*. World J Psychiatry. 6(2), 269-82.

Iskandar, S., Saputro, S., Nabilah, S., Tania, Putri, T., Chander, V., Utami, M. (2020) *The Effectiveness of Tele Mental Health*. Proceedings of The International Conference on Health Informatics, Medical, Biological Engineering, And Pharmaceutical (HIMBEP 2020), 296-300. DOI: 10.5220/0010370502960300.

Kalender, N., Özdemir, L. (2014). *Use of Telemedicine For Delivery of Health Services in The Elderly*. Journal Of Anatolia Nursing And Health Sciences, 17(1), 50-8.

Karaca, A. (2022). *Pandemi Sürecinde Tele-Psikiyatrik Müdahaleler*. Küçük, L., Editör. Pandeminin Ruh Sağlığına Yansımaları. 1. Baskı. Türkiye Klinikleri.56-63.

Kasckow, J., Gao, S., Hanusa, B., Rotondi, A., Chinman, M., Zickmund, S., Haas, G. L. (2015). *Telehealth Monitoring Of Patients With Schizophrenia and Suicidal Ideation*. Suicide Life Threat Behav, 45(5), 600-11.

Kelleci, M., Doğan, S., Ata, E. E., Avcı, D., Sabancıoğulları, S. Başeğmez, F. (2011). *Ideas Regarding Psychotropic Drug Use Among Inpatients in A Psychiatry Clinic and After Their Discharge From The Hospital With Follow-Up By Telephone*. Psikiyatri Hemşireliği Dergisi, 2(3), 128-35.

Kendirkıran, G., Atakoğlu, A. G. Kaya Meral, D. (2021) *Psikiyatri Hemşireliğinde İnovasyon ve Evde Hasta Takibi*. Balıkesir Medical Journal. 5(2), 119-125.

Keskin, H. G., Özhelvacı, İ. (2022). *Tele Sağlık Sistemi ve Hemşirelik*. Paramedik ve Acil Sağlık Hizmetleri Dergisi, 3(1), 36-45.

Kilkku, N. (2018). *Ehealth, Telematics and Telehealth*. Santos, J.C. And Cutcliffe, J.R. Editors European Psychiatric/Mental Health Nursing In The 21st Century. Springer.

Köse, A., Avşar, G. (2022). *Tele Hemşirelik Uygulamalarının İncelenmesi: Sistematik Derleme*. KTO Karatay University Journal Of Health Sciences, 3(2), 29-41.

Kumar, S. (2011). *Introduction to Telenursing*. Kumar, S. And Snooks H. Editors. Telenursing, Health Informatics, DOI: 10.1007/978-0-85729-529-3\_1, Springer-Verlag London.

Kuriakose, J. R. (2011). *Telenursing an Emerging Field*. International Journal Of Nursing Education. 3(2), 52-5.

Liberman, R. P. (2011) *New Developments in The Field of Rehabilitation and Recovery*. Yıldız, M, Çeviri Editörü. Yetiyitiminden İyileşmeye Psikiyatrik İyileştirim Elkitabı. American Psychiatric Publishing, Türkiye Sosyal Psikiyatri Derneği. 1. Baskı. Ankara. 504-62.

Lorentz, M. M. (2008). *Telenursing and Home Healthcare. The Many Facets of Technology*. Home Health Nurse, 26(4), 237-43.

Manuel-Montes, J., Maurino, J., Diez, T., Saiz- Ruiz, J. (2011) *Factors Associated with The Effectiveness of A Telephone-Based Nursing Strategy for Enhancing Medication Adherence in Schizophrenia*. Clin Pract Epidemiol Ment Health. 7, 117-9.

Martich, D. (2016). *Evolution/History Of Telenursing*. Telehealth Nursing, Springer Publishing Company, 3-12.

Mazziotti, R., Rutigliano, G. (2021). *Tele-Mental Health For Reaching Out To Patients In A Time Of Pandemic: Provider Survey And Meta-Analysis Of Patient Satisfaction*. JMIR Ment Health, 8(7), 1.

Mccorkle, R., Siefert, M. L., Dowd, M. F., Rohinson, J. P., Pickett, M. (2007). *Effects Of Advanced Practice Nursing On Patient and Spouse Depressive Symptoms, Sexual Function, and Marital Interaction After Radical Prostatectomy*. Urol Nurs, 27(1), 65-77.

Mohammed, H. M., El-Sol, A. E. H. (2020). *Tele-Nursing: Opportunities for Nurses to Shape Their Profession's Future*. International Journal Of Novel Research In Healthcare and Nursing. 7(3), 660-676.

Naslund, J. A., Marsch, L. A., Mchugo, G. J., Bartels, S. J. (2015) *Emerging Mhealth and Ehealth Interventions For Serious Mental Illness: A Review Of The Literature*. J Ment Health, 24(5), 321-32.



Onor, M. L., Trevisiol, M., Urciuoli, O., Misan, S., Bertossi, F., Tirone, G., . . . Pascolo-Fabrizi, E. (2008). *Effectiveness of Telecare in Elderly Populations: A Comparison Of Three Settings*. *Telemedicine and E-Health*, 14, 164-169.

Özgüç, S. Ve Tanrıverdi, D. (2019). *Tele-Psychiatry*. *Journal Of Psychiatry*. 10(4), 302-308.

Özkan, B., Erdem, E., Demirel Özsoy, S., Zararsız, G. (2013) *The Effects Of Psychoeducation and Telepsychiatric Follow-Up On Social Functioning and Medication Adherence in The Patients With Schizophrenia*. *Anatolian Psikiyatri Derg*, 14(3), 192-9.

Pazar, B., Taştan, S., İyigün, E. (2015). *Tele Sağlık Sisteminde Hemşirenin Rolü*. *Bakırköy Tıp Dergisi*, 11, 1-4.

Purabdollah, M., Ghasempour, M. (2020). *Tele-Nursing New Opportunity For Nursing Care In COVID-19 Pandemic Crisis*. *Iranian Journal Of Public Health*, 49(1), 130-1.

Repique, R. J. (2007) *Computers and Information Technologies In Psychiatric Nursing*. *Perspect Psychiatr Care*, 43(2), 77-83.

Roberts, D., Tayler, C., McCormack, D., Barwich, D. (2007). *Telenursing in Hospice Palliative Care*. *Can Nurse*. 103(5), 24-7.

Schlachta-Fairchild, L., Elfrink, V., Deickman, A. (2008). *Patient Safety, Telenursing, and Telehealth*. Hughes, R.G. editör. *Patient Safety And Quality: An Evidence-Based Handbook For Nurses*. Agency For Healthcare Research And Quality (US).

Schroeder, R. A. (2020). *Adaptation or Revolution: Telemental Health and Advanced Practice Psychiatric Nursing During Covid-19*. *Journal Of The American Psychiatric Nurses Association*, 1-8.

Sharpe, C. C. (2001). *Definitions*. *Tele Nursing: Nursing Practice in Cyberspace*. Auburn House. London.

Souza-Junior, V.D., Mendes, I.A., Mazzo, A., Godoy, S. (2016). *Application of Telenursing in Nursing Practice: An Integrative Literature Review*. *Appl Nurs Res*, 29, 254-60.

Toader, E., Damir, D., Toader, I. A. (2011, 24th-26th November,). *Ethical and Legal Issues Related to The Clinical Application Of Telemedicine*. In 2011 E-Health And Bioengineering Conference (EHB) (Pp. 1-4). Iaşi, Romani.

Tuzgöl, K. (2020). *Online Psikoterapi ve Danışmanlıkta Etik*. *Türkiye Bütüncül Psikoterapi Dergisi*, 3(6), 67-86.

TÜBA (2020), *Covid-19 Küresel Salgın Değerlendirme Raporu*, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No: 34, ISBN: 978-605- 2249-43-7.



Ulupınar, F., Toygar, Ş. A. (2020). *Hemşirelik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı ve Örnek Uygulamalar*. *Fiscaoeconomia*, 4(2), 524-37.

Uslu, E., Buldukoğlu, K. (2016). *The Effects of Telenursing Practices To The Schizophrenia Patient Care: A Systematic Review*. *Turk Psikiyatri Derg*, 27(1), 47-56.

Wootton, R., Ho, K., Patil, N. G., Scott, R. E. (2009). *Introduction*. Wootton R. et al. Editors. *Telehealth in The Developing World*. London: Royal Society Of Medicine Press/IDRC.

World Health Organization (WHO). *Telemedicine: Opportunities and Developments in Member States- Report On The Second Global Survey On Ehealth* (Global Observatory For Ehealth Series, 2). Geneva, Switzerland. 2010.

Yang, L., Wu, D., Hou, Y., Wang, X., Dai, N., Wang, G., ... Ruan, L. (2020) *Analysis Of Psychological State and Clinical Psychological Intervention Model Of Patients With Covid-19*. Medrxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.03.22.20040899>.

Zanjani, F., Miller, B., Turiano, N., Ross, J., Oslin, D. (2008) *Effectiveness of Telephone-Based Referral Care Management, A Brief Intervention To Improve Psychiatric Treatment Engagement*. *Psychiatr Serv*, 59(7), 776-81.

Zaylor, C., Nelson, E. L., Cook, D. J. (2001). *Clinical Outcomes in A Prison Telepsychiatry Clinic*. *Journal Of Telemedicine and Telecare*, 7, 47-49.

## İNTERNET KAYNAKLARI

Telepsychiatry. American Psychiatric Association. URL: <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/telepsychiatry> (E.T. 28.02.2023).

WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. World Health Organization. URL: <https://covid19.who.int> (E.T. 24.02.2023).

## AKCİĞER NAKLİNDE YENİLİKLER

*Ertan SARIBAŞ<sup>1</sup>*

**Öz:** Akciğer nakli, medikal ve diğer cerrahi tedavi seçeneklerine yanıt vermeyen son dönem akciğer hastalığı olan seçilmiş bireylere uygulanan etkin bir tedavi şeklidir. Son yıllarda akciğer nakli alanındaki gelişmeler, artan sayıda yaşlı nakil adayının kabul edilmesi ve Yoğun Bakım Ünitesinde kullanılabilir geliştirilmiş ve yeni köprüleme stratejilerinin artan mevcudiyeti ile akciğer nakli endikasyonlarını genişletti ve ortalama 6.2 yıllık iyileştirilmiş sağkalım süresi ile giderek daha fazla kabul gören bir tedavi seçeneği haline geldi. Sağkalım yararının yanı sıra, hastaların büyük çoğunluğunda yaşam kalitesinde de kayda değer bir iyileşme sağlanır. Akciğer nakli için en yaygın endikasyonlar Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, İnterstisyel Akciğer Hastalığı, Kistik Fibrozis ve İdiyopatik Pulmoner Arteriyel Hipertansiyon'dur. Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, akciğer nakli için en yaygın endikasyon olmaya devam etmektedir, ancak transplant alıcıları arasında birincil tanıların dağılımı, LAS sistemini uygulayan ülkelerde restriktif akciğer hastalıklarına doğru kaymıştır. Son yıllarda akciğer nakli alanında önemli birçok gelişmeler yaşandı. Akciğer nakli bekleyen hastalar için genişletilmiş endikasyon kriterleri ve köprüleme teknikleri, dünya çapında artan bekleme listelerine ve tahsis planlarında değişikliklere yol açmıştır. Ayrıca, akciğer nakli için önceden kabul edilemeyen donör akciğerlerinin kullanımı, kardiyak ölümden sonra donörlerden yapılan bağışlar, yaşları artan donörler ve sigara içme durumu pozitif olan donörlerin donör havuzunu önemli ölçüde genişletmesiyle artmıştır. Ex vivo akciğer perfüzyonunun kullanılması, akciğer nakli için uygun akciğer sayısını daha da artırdı. Bununla birlikte, daha önce kabul edilemez olan bu akciğerlerin kullanımının hayatta

---

1 Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul / Türkiye, e-mail: ertansaribas@yahoo.com, Orcid No:0000-0003-0474-9118

kalma ve uzun vadeli greft sonuçları üzerinde zararlı etkileri olmadı ve bekleme listesi mortalitesini azalttı. Uzun vadeli sonuçları daha da iyileştirmek için, kronik akciğer allogreft disfonksiyon ilerlemesini değiştirmek ve toksik immünosupresif etkileri en aza indirmek için yeni stratejiler gelişti. Mevcut uygulamalar, yeni terapötik müdahaleler ve geliştirilmiş immünosupresif stratejilerle birleştiğinde, akciğer nakli alıcıları için daha iyi sonuçlara ve daha iyi uzun vadeli sağ kalma yol açacaktır. İlerleyen zaman, donör kısıtlılığının nasıl aşılacağını, hayat boyu süren, ciddi komplikasyonları olan immünosupresif tedavi yerine immünmodülatör tedavilerin uygulanıp uygulanmayacağını, retransplantasyona gerek kalmayacak şekilde kronik rejeksiyonla nasıl mücadele edileceğini gösterecektir. Bu derleme, son yıllarda akciğer naklinde yaşanan gelişmeleri özetlemektedir.<sup>2</sup>

**Anahtar Kelimeler:** Akciğer Nakli, Nakilde Yenilikler, Donör Bağışları

## GİRİŞ

Akciğer nakli (transplantasyon), medikal ve diğer cerrahi tedavi seçeneklerine yanıt vermeyen son dönem akciğer hastalığı olan seçilmiş bireyler için önemli bir tedavi şeklidir. Günümüzde uygulanan nakil tekniklerinin, postoperatif bakımın, immünsüpresif ve antienfektif tedavilerin yerleşmesi, transplantasyon ekiplerinin ve merkezlerinin kurulması kolay olmamış ve ilk deneysel anastomoz tekniklerinden bugünkü başarılı klinik transplantasyonlara dek neredeyse bir yüzyıl geçmesi gerekmiştir. Organ nakli prosedürünün teknik olarak mümkün olduğu hayvan deneyleri ile gösterilince 1963 yılında ilk kez bir insana tek taraflı akciğer nakli gerçekleştirildi. Türkiye’de aktif olarak yapılmaya başlaması ise yaklaşık 50 yıl sonra mümkün oldu. 1963-1978 yılları arasında yaşanan organ reddi sorunu, immünsüpresif bir ajan olan Siklosporinin bulunmasıyla organ naklinde yeni umutlar doğurdu.

Akciğer nakli, ilerlemiş akciğer hastalığı olan hastalarda yaşam kalitesini uzatabilir ve iyileştirebilir. Başarının en önemli adımlarından birisi ise uygun hasta seçimi ve zamanlamasıdır. Akciğer nakli gereken hasta sayısındaki artışa karşılık donör sayısının yetersizliği nedeniyle

2 <http://www.saglikbakanligiorgannakli.gov.tr>

olası tüm endikasyonlar ve kontrendikasyonlar akciğer adaylarının seçiminde önemlidir (Leard vd., 2021). Uygun zamandan önce yapılan akciğer nakli, hastanın yaşam beklentisini kısaltabileceği gibi akciğer nakline uygunluğun geç değerlendirilmesi veya tıbbi problemlerin zamanında saptanamaması akciğer nakli sonuçlarını olumsuz etkileyebilir. International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT) 1981'de kurulmuş tüm dünyadaki kalp ve akciğer nakli istatistiklerini tutan bir dernek olup, ISHLT'nin 2019 yılı raporuna göre, son yıllardaki istikrarlı artışla dünya genelinde toplam 69200 yetişkin akciğer ve 4128 yetişkin kalp-akciğer nakli yapılmıştır (Chambers vd.,2019). Her yıl dünya çapında 4600'den fazla akciğer nakli gerçekleştirilmekte ve bunun yaklaşık %80'i bilateral yapılmaktadır (Chambers vd., 2018). Bu verilerin tüm dünyadaki akciğer nakli aktivitesinin yaklaşık dörtte üçünü oluşturduğu tahmin edilmektedir. Sağlık Bakanlığı'nun verilerine göre Türkiye'de 2011-2022 yılları arasında 308 tane akciğer nakli gerçekleştirilmiştir<sup>3</sup> Son Yıllarda akciğer nakli uygulanan tanıların dağılımı da değişmiş ve interstisyel akciğer hastalığı (İAH) için yapılan nakillerin yüzdesi 40.5'e yükselerek, 2007'de en yaygın endikasyon olan Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAİH)'nin önüne geçmiştir (Chambers vd., 2019). Dünya çapında Akciğer nakli sonrası mevcut medyan sağkalım geçtiğimiz on yılda 4.3 yıldan 6.2 yıla ve eğer alıcılar ilk yıl hayatta kalırsa 8.3 yıla kadar yükseldi (Khush vd., 2018). Akciğer nakli, hayatta kalmadaki avantajlarının yanı sıra, önemli ölçüde yaşam kalitesini de artıran bir uygulamadır (Seiler vd.,2016). Birçok büyük merkez şu anda en son kohortlarında 1 ve 5 yıllık sağ kalım oranlarını sırasıyla %87-93 ve %77-80 olarak bildirmektedir (Benazzo, 019; Raskin vd., 2020).

### **Bağış Oranları**

Bağış oranları ülkeler arasında önemli farklılıklar gösterir ve sosyo-kültürel tutumlar, din ve mevzuat gibi birçok faktör tarafından belirlenir. Milyon başına düşen kadavra donör sayısı (pmp) olarak belirlenen organ bağışı oranları, maalesef tüm dünyada beklenenin altında seyretmektedir. Dünyada milyon başına düşen kadavra donör sayısı en faz-

3 <http://www.saglikbakanligiorgannakli.gov.tr>

la İspanya'da olup 2019 yılında bu oran 48.9'dur. Türkiye'de pmp oranı 2019 yılında 7.54 , 2022 yılında ise 3.44 olarak belirtilmiştir.<sup>4</sup>

### Donör Seçimi ve Kullanımı

Amerika Birleşik Devletleri(ABD)'nde United Network for Organ Sharing (UNOS) ve Avrupa'da Eurotransplant, donör veren hastaneler ile transplant merkezleri arasında iletişimi ve bekleme listesindeki hastalar ile donör organ arasındaki en uygun eşleşmeyi yapan iki önemli organizasyondur (Eurotransplant,2017). Son yıllarda donör akciğerlerin artan kıtlığı ve akciğer nakli için yeni endikasyonlar nedeniyle bekleme listesi mortalitesi hala önemli düzeydedir (Valapour vd.,2019). Bekleme listesi mortalitesini azaltmak için donör havuzunu genişletmek gereklidir. Standart kriter donör akciğeri, genellikle 55 yaş altı, arteriyel oksijen basıncı 300 mmHg'nın üstü (%100'lük solunan oksijen fraksiyonunda ve pozitif ekspirasyon sonu basıncı 5 cmH<sub>2</sub>O) ve 20 paket yıldan az sigara içme öyküsü olan bir donörden alınır, temiz akciğer grafisi, göğüs travması yok, aspirasyon yok, pürülan sekresyon yok ve negatif balgam gram boyası veya kültürlerinden oluşur. Donörlerin sadece %15-25'i bu ideal kriterleri karşılamaktadır (Punch vd.,2007). İdeal veya standart donör havuzunun dışındaki donörlerden alınarak yapılan nakiller genişletilmiş kriterli donörler (extended criteria donor-ECD) olarak değerlendirilir. Son yıllarda, kardiyak ölümden sonra donörlerin kullanımı ve ex vivo akciğer perfüzyonu (EVLP) kullanılarak uygun olmayan donör akciğerlerinin değerlendirilmesi ve optimizasyonu dahil olmak üzere çeşitli stratejiler kullanılmıştır. Donör akciğerlerinin oksijenasyonu standart bir kriter olan 300 mmHg'nin altına düştüğünde, alveolar iyileştirme (recruitment), ventilasyon optimizasyonu ve diüretiklerle agresif donör yönetimi oksijenasyonu iyileştirebilir. Türkiye'de akciğer nakli için sunulan donörlerin sadece %15'i nakilde kullanılabilir (Yazıcıoğlu vd.,2015). Bu sayı uluslararası camiada %20-25 olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde EVLP teknikleri henüz klinik olarak uygulanmamaktadır. Sigara içenlerden alınan donör akciğeri, artan paket yılı sayısı (20-30 yıl ve üzeri) hem kısa hem de uzun vadeli akciğer nakli so-

4 <http://www.saglikbakanligiorgannakli.gov.tr>

nuçlarını olumsuz etkiler. Ayrıca, artan kanser riski de rapor edilmiştir (Bonser vd., 2012). UNOS veri tabanına göre, akciğer naklinin %13'ünün çok sigara içen (20 paket yıl üzeri) donör akciğerleri ile gerçekleştirildiğini ve sigara içmeyen donörlerden alınan akciğerlerle akciğer nakline benzer sonuçlar olduğunu gösterdi (Taghavi vd., 2013). Yıllar içinde ortalama donör yaşında kayda değer bir artış olmuştur (Yusen vd., 2016). 55 yaşından büyük donörlerden alınan akciğerler ECD olarak kabul edilir. 8860 alıcının retrospektif bir analizi, 55-64 yaşları arasındaki donörler arasında 1 yıllık greft yetmezliğinde anlamlı bir artış olmadığını gösterdi (Baldwin vd., 2013). Uzun vadeli sonuçlarla ilgili olarak, ISHLT kayıt verileri, donör yaşının artmasının 10 yıllık mortalite artışıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, iyi seçilmiş vakalarda daha yaşlı donörlerin kısa vadeli sonuçları çok düşük olmasa da uzun vadede daha belirgin hale gelecektir (Chambers vd., 2017). Ayrıca, artmış donör yaşıyla bağlantılı kanser riski ve akciğer fonksiyonları hakkında bugüne kadar çok az şey bilinmektedir (Van der Mark vd., 2020). Düşük intratorasik akciğer hacmi ve göğüs duvarında küçülme ile restriktif akciğer hastalığında, boyut küçültme akciğer nakli ve hatta lobar transplantasyon, donör-alıcı boyut uyumsuzluğu olan büyük boyutlu donör akciğerler kullanıldığında bir seçenektir. Bu teknikle mükemmel sonuçlar bildirilmiştir (Slama vd., 2014). Birkaç merkezde hem yetişkinlerde hem de çocuklarda canlı donör lobar akciğer nakli (living donor lobar lung transplant-LDLLT) yapılmaktadır. Dini ve kültürel nedenlerle kadavradan naklin daha az yapıldığı Japonya, LDLLT konusunda sırasıyla %70 ve %45 olarak bildirilen 1 ve 5 yıllık kabul edilebilir sağkalım oranlarıyla iyi bir deneyime sahiptir. Bilateral transplantasyon için iki ayrı canlı vericiden birer lob alınması gerektiğinden, kadavradan akciğer transplantasyonu için bekleyemeyecek kadar kritik durumdaki daha çok çocuklar hastalara ve akciğer boyutları küçük olan kısa boylu erişkinlere önerilmiştir. Yani bu uygulama için ideal adaylar, beyin ölümü gerçekleşecek bir donör beklerken hayatı risk altında olan çocuk veya genç erişkinlerdir (Date vd., 2003). Canlı vericiden akciğer transplantasyonu ülkemizde henüz yapılmamıştır. Enfeksiyonlar, akciğer naklinden sonraki 30 gün içindeki ikinci ölüm nedenidir (Yusen vd., 2016). Çoğu merkez, nakil sonrası dönemde geniş spektrumlu antibiyotikler kullanır. Bu ışıkta, ye-

rel duyarlılık paternlerine dayalı antibiyotikler uygulandığında, kültür pozitif multirezistanslı olmayan bakterilerle ECD akciğerleri kullanılabilir (Howell vd., 2017). Viremi veya yüzey antijeni yoksa, hepatit B çekirdek pozitifliğinden donör akciğerlerinin kullanılması uygundur ve bulaşma riski düşüktür (Huprikar vd., 2015). Son zamanlarda, hepatit C pozitif donörlerin başarılı bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir (Woolley vd., 2019). Ölüm nedeni olarak fulminan pulmoner arter embolisi olan donörlerden akciğer nakli tartışmalıdır (Van der Mark vd., 2020). Beyin ölümünden önce fulminan pulmoner emboli olan donörlerden alınan akciğerler, postoperatif sonuçları bozmadan akciğer transplantasyonu için güvenle kullanılabilir (Sommer vd., 2019). Vericide kanser öyküsü olması, akciğer bağışını otomatik olarak engellemez. Ayrıntılı donör öyküsü mevcut olduğunda, melanom dışı cilt kanseri öyküsü ve bazı düşük dereceli merkezi sinir sistemi tümörleri olan donörler akciğer nakli için kullanılabilir ve giderek daha fazla kullanılmaktadır (Xiao vd., 2013). Dolaşım ölümü donörleri (DCD)'nden sonra bağışlanan organları kullanmak, donör organ sayısını artırmak için mevcut stratejilerden biridir ve bu strateji bazı ülkelerde bağış oranlarını %20-50 oranında artırmıştır (Halpern vd., 2013). Kontrollü DCD, kontrollü bir hastane ortamında prognozu olumsuz olan hastalarda mekanik ventilasyonun veya yaşam desteğinin kesilmesini gerektirir. Kontrolsüz DCD, hastane dışı beklenmedik kalp durması sonrasında bağışı gerektirir. Kontrollü DCD, EVLP ile veya EVLP olmadan gerçekleştirilebilir. Şu anda, kontrollü DCD vakalarının %12'si EVLP ile gerçekleştirilmektedir ve mükemmel sonuçlar, daha düşük primer greft disfonksiyon skorları göstermektedir. Beyin ölümü sonrası akciğer nakli bağışı ile karşılaştırıldığında hayatta kalma açısından hiçbir fark yoktur (Cypel vd., 2015). Ölüm sonrası uzamış sıcağın iskemi süresi ve donör akciğerlerinin ön tedarik değerlendirmesinin mümkün olmaması nedeniyle, kontrolsüz DCD akciğer naklinde EVLP kullanımı önerilir (Egan vd., 2015). Kontrolsüz DCD donörlerinden yapılan akciğer naklinde %68 1 yıllık ve %51 5 yıllık sağkalım oranları bildirilmektedir (Gomez-de-Antonio vd., 2012). Ötenaziden sonra DCD organ bağışı özellikle dikkat çekicidir. Bunun yasallaştırıldığı ülkelerde giderek artan bir organ bağışı kaynağı haline gelmiştir (Ceulemans vd., 2019).



EVLP, organ kalitesini artıran ve daha önce nakil için uygun olmayan akciğerleri güvenli hale getiren, nakilden önce vücut dışındaki donör akciğerlerine uygulanan yenilikçi bir terapidir. Şu anda EVLP, dünyada bir avuç merkez tarafından sunulmaktadır. EVLP, donör akciğerlerinin normotermik perfüzyonu ve ventilasyonu için nispeten yeni bir tekniktir ve kalite ve yenileme için genişletilmiş değerlendirmeye izin verir (Cypel vd., 2011). Optimize edilmiş bir kolloid ozmotik basınca sahip bir çözelti kullanılarak sıvı, hücre dışı bölmeden çekilir ve böylece gaz değişimi iyileştirilir. EVLP'den sonra daha önce atılan akciğerlerin kabul oranları %34 ila %97 arasında değişmektedir (Sadaria, 2011; Sage, 2014; Fisher vd., 2016). Yüksek maliyet şu anda çoğu merkezde standart bir bakım olmasını engellemektedir.

### **Bekleme Listesi ve Akciğer Tahsisi**

Birçok ülkede akciğerler, bir bölge içinde veya ulusal düzeyde merkez dağılımına göre tahsis edilir. Nakil tahsisinin tıbbi aciliyet ölçütlerine dayandırılması, boş nakillerden kaçınılması ve bekleme sürelerinin etkisini en aza indirmesi gerektiği görüşünden yola çıkarak, ABD'de akciğer tahsis skoru (LAS) geliştirildi (Roussel vd., 2019). LAS, bekleme süresine dayalı sistemi, hayatta kalma açısından transplantasyonun faydasını maksimize etmeye dayalı bir tahsis sistemine değiştirdi. LAS'ı belirleyen parametreler altta yatan tanı grubu, solunum fonksiyon testlerindeki FVC, pulmoner arter sistolik basıncı, istirahatte kullanılan oksijen miktarı, yaş, vücut kitle indeksi, diyabet varlığı, fonksiyonel durum, altı dakika yürüme testi, mekanik ventilasyon uygulaması ve renal fonksiyon dahil olmak üzere hastayla ilgili 17 değişkeni kapsar. Son yıllarda yükselen CO<sub>2</sub> ve bilirübin değerlerinin de bekleme listesi mortalitesini arttırdığı görülmüştür (Colvin-Adams vd., 2012). 12 yaş ve üstü tüm akciğer transplantasyonu adayları için LAS hesaplanır. LAS'ı 40'ın üzerinde olan hastalarda hastalık türünden bağımsız olmak üzere sağkalım faydası bildirilmektedir. LAS'ı düşük olan hastalarda, özellikle obstrüktif akciğer hastalıklarında, özellikle transplantasyon sayılarının az olduğu merkezlerde LAS hesaplamasının sağkalıma faydası olmadığı bilinmektedir (Vock vd., 2016). Ülkemizde LAS skorlaması transplantasyon sayısı azlığından dolayı uygulanmamaktadır. LAS'ın kaynak kul-

lanımı ve masrafı arttırdığı, dolayısıyla transplantasyonun faydalarını belirlerken mortalite ve dışında parametrelere bakılmasını öneren çalışmalar da bulunmaktadır (Maxwell vd., 2015). Dünya çapında halen akciğer nakillerinin %60'ı LAS tarafından tahsis edilmektedir (Palleschi vd., 2018). LAS sistemini uygulayan ülkelerde nakil restriktif akciğer hastalıklarına doğru kaymıştır (Egan vd.,2016). KF'li hastalar LAS'ın kullanıma girmesinden etkilenmiştir ve ABD'de KF'li hastalarda ani ölüm riski %69 oranında azalmıştır (Thabut vd., 2008). LAS, İPAH için bekleme listesi mortalitesini öngörebilse de acil akciğer nakli ihtiyacı olan hastalar ile bekleyebilenler arasında ayırım yapmada daha az etkilidir (Gomberg vd.,2013). İPAH hastaları için daha doğru bir risk değerlendirmesi yapılabilmesi için bilirubin ve kreatinin artışı, merkezi venöz basınç ve kardiyak indeks gibi hemodinamik parametreler eklenerek LAS revize edilmiştir (Van der Mark vd., 2020).

### **Alıcı Seçimi**

Transplantasyonun zamanlaması çok önemlidir. KF, PAH ve İPF'deki yeni tedavi seçenekleri nedeniyle, adaylar daha kısa süreli, daha hızlı ilerleyen bir akciğer hastalığı yerine daha yavaş ilerleyen bir hastalık sürecinden geçtikleri için transplantasyon ertelenir. Yavaş ilerleyen bir hastalığın kırılğanlığın artmasına yol açabileceği ve diğer organların fonksiyonlarını etkileyebileceği tartışılabilir. Bunun uzun vadede akciğer nakli sonuçlarını etkileyip etkilemeyeceği ve nasıl etkileyeceği şu anda net değil ve bekleme listesindeki süre ile sonuç arasındaki ilişki hakkında pek bir şey bilinmiyor.

İPF, idiyopatik interstisyel pnömoni (İİP) grubunun en sık görülen, halen etyolojisi bilinmeyen, kötü prognozlu, ileri derecede fibroz ile karakterize, kronik ve ilerleyici bir akciğer hastalığıdır. Medikal tedaviye yanıt vermeyen, doku hasarının şiddetli olduğu, pulmoner hipertansiyon gelişen, progresif ve kriterlere uygun İPF hastalarında akciğer transplantasyonu endikasyonu vardır. Tanı anından itibaren yapılan tüm çalışmalara rağmen medyan sağkalımı 3.8 yıl ve beş yıllık yaşam süresi %30-50 düzeyindedir (Raghu vd., 2014). Hastalığın doğal seyrinde solunum fonksiyon parametrelerinde bir düşme vardır ve alevlenmelerle birlikte daha ciddi kayıpların olduğu izlenmektedir. Yoğun bakım

ünitelerinde yapılan retrospektif çalışmalarda, İPF alevlenme oranının %60 olduğu ve buna bağlı mortalitenin %69-96 arasında değiştiği bildirilmiştir (Van der Mark, 2020; Mollica vd., 2010). ISHLT 2006 yılındaki rehberinde, özellikle alevlenmeler gösteren hastalarda uzun dönem sağkalım sağlayan tek tedavi seçeneğinin, günümüzün tüm tedavi yaklaşımları ve devam eden çalışmalarına rağmen akciğer nakli olduğu bildirilmiştir (Orens vd., 2006). Akciğer nakli endikasyonu konulmuş interstisyel akciğer hastalarının bekleme listesinde mortalite oranlarının yüksek izlenmesine karşılık, akciğer naklinden sonra en iyi sağkalımı gösteren grubu da bu hastalar oluşturmaktadır (İnci vd., 2012). ISHLT, idiopatik interstisyel pnömonisi olan hastalar için nakil sonrası median sağkalımı 5,2 yıl ve 1992 ile 2017 arasında nakledilen diğer İAH'ları için 6,7 yıl olarak bildirmektedir (Chambers vd.,2018). Yakın zamanda antifibrotik ilaçlar olan nintedanib ve pirfenidonun piyasaya sürülmesinden bu yana, akciğer fonksiyonlarındaki düşüş hızını yavaşlatmak mümkün olmuştur (King, 2014; Richeldi vd., 2014). İPF'li hastaların tanısında sevk edilmesi gerektiği tavsiyesi devam etse de bazı hastaların uzun süre antifibrotik tedavi altında stabilize olması nedeniyle listeleme zamanlaması nakil merkezleri için çözülmesi gereken bir sorundur. Antifibrotik tedavi altında akut akselerasyonların sayısı azalır. Bununla birlikte, mortalite yüksek olmaya devam etmektedir. Bu nedenle, erken sevk tavsiye olmaya devam etmekte ve listeleme zamanlaması hastalarla bireysel olarak tartışılmalıdır. Pulmoner hipertansiyon daha yüksek mortalite ile doğrusal olarak ilişkili olduğundan, bu özellik aynı zamanda aktif listelemeyi gerektirir (Lettieri vd., 2006). İPF dışındaki İLD'ler için, optimal tedaviye rağmen progresif hastalığı olan, azalmış pulmoner fonksiyon ve buna bağlı fonksiyonel kısıtlama veya dispne veya oksijen gereksinimi ihtiyacı olan hastalarda sevk önerilir. Pulmoner fonksiyon veya 6 dakikalık yürüme mesafesi önemli ölçüde azalırsa, sekonder pulmoner hipertansiyon gelişirse veya hızlı düşüş nedeniyle hastalar hastaneye yatırılırsa listeleme önerilir (Weill vd., 2015). Bir başka yeni belirsizlik, transplantasyon için listeleme sırasında antifibrotik tedaviye devam edilip edilmeyeceğidir. Pirfenidon, dönüştürücü büyüme faktörü- $\beta$ (TGF- $\beta$ ), interlökin (IL)-4 ve IL-13 gibi yara iyileşmesinin tüm aşamalarında önemli bir rol oynadığı bilinen çoklu profibrotik si-

tokinlerin inhibisyonu nedeniyle teorik olarak yara ve anastomoz iyileşmesini bozabilir. Nintedanib, vasküler endotelial büyüme faktörünü inhibe eden bir tirozin kinaz inhibitörüdür. Son çalışmalar, daha önce antifibrotik tedavi almış olan akciğer nakli uygulanan hastalarda, yara iyileşmesinde bozulma veya artmış kanama riskinde artış olmadığını göstermiştir, bu nedenle mevcut standart, akciğer nakli için listeleme sırasında antifibrotiklere devam etmektir (Leuschner vd., 2017).

KOAH dünya çapında üçüncü önde gelen ölüm nedeni olup akciğer nakli için halen en yaygın endikasyon olmaya devam etmektedir (Chambers vd., 2017). Uluslararası Göğüs Organ Nakli Kayıt Raporuna göre, KOAH ve alfa-1 antitripsin eksikliği (AATD) olan hastalar, 1995 ile 2018 yılları arasında gerçekleştirilen tüm akciğer nakillerinin %34,7'sini oluşturuyordu. ISHLT kayıtlarından alınan verilere göre, ağır KOAH'lı hastalar için her yıl binden fazla akciğer nakli yapılmaktadır (Van der Mark vd.,2020). Yönetimdeki ilerlemelere rağmen, şiddetli KOAH'lı hastalarda akciğer naklini düşünme eşiği, listeleme zamanlaması, cerrahi modalite ve tekliye karşı iki taraflı akciğer naklinin kullanımı belirsizliğini koruyor. Endoskopik akciğer hacmi küçültme, KOAH'lı seçilmiş hastalarda bir tedavi seçeneği olarak giderek daha fazla tanınmaktadır ve birkaç küçük çalışma, bu hastalarda sağkalım üzerinde olumlu etkiler göstermiştir. Bu nedenle, sonucu iyileştirmek için bir seçenek olarak akciğer naklinden önce endoskopik akciğer hacmi küçültme adaylığı düşünülmelidir (Hartman, 2019; Weill vd., 2015). Akciğer transplantasyonundan önce Lung volume reduction surgery (LVRS) uygulanan hastalarda yeniden eksplorasyon gerektiren postoperatif kanama insidansı ve diyaliz gerektiren renal yetmezlik insidansı daha yüksekti. Gruplar arasında uzamış mekanik ventilasyon desteği dahil olmak üzere solunum komplikasyonları ve akciğer transplantasyonundan sonraki 5 yıllık sağkalım açısından anlamlı bir fark görülmedi (Shigemura vd., 2013). Yüksek BODE (VKİ, hava akımı obstrüksiyonu, dispne, egzersiz kapasitesi) indeksi, FEV1 <%25, sık ve şiddetli (hiperkapnik) alevlenmeler, pulmoner hipertansiyon ve maksimal tedaviye rağmen prognozu daha kötü olan hastalar, sağkalım açısından akciğer naklinden fayda sağlayabilir (Weill, 2015; Merlo ve Orens, 2018:117-125).

KF, dünya çapında yetişkinlerin yaklaşık %15'inde ve çocukların %50'sinde akciğer nakli endikasyonudur (Chambers,2019; Hayes vd., 2019). Ayrıca, yetişkin KF Akciğer Nakli Alıcıları, %49'luk 10 yıllık sağkalım oranıyla, transplantasyondan sonra tüm nakil öncesi tanı grupları arasında en iyi hayatta kalmaya sahiptir (Chambers vd., 2019). Genel olarak, sık alevlenmeler, hızla kötüleşen beslenme durumu, solunum yetmezliği gelişimi, antibiyotiklere artan direnç, pnömotoraks, kalıcı hemoptizi veya pulmoner hipertansiyon gibi bir komorbidite varlığı ile FEV1'de progresif kötüleşme olması bir nakil merkezine sevki tetiklemelidir. Bu risk faktörlerinin bir kombinasyonu mevcut olduğunda mortalite artar ve bu nedenle akciğer nakli için listelemeyi gerektirebilir (Ramos vd., 2019). Son yıllarda, KF transmembran iletkenlik düzenleyici modülatör tedavilerinin mevcudiyeti, alevlenme sıklığının azalması ve yaşam kalitesinin ve prognozun iyileşmesi ile KF'li hastalar için sonuçları iyileştirmiştir (Taylor-Cousar vd., 2017). 2016'ya kadar mevcut olan kayıt verileri bu etkiyi gösteremese de gelişmiş prognozun KF için nakillerde düşüşe yol açacağı varsayılabilir (Stephenson vd., 2020).

İPAH, heterojen etyolojileri ve değişken klinik seyri olan oldukça karmaşık bir hastalıktır. Maksimal uygun tıbbi tedaviye rağmen progresif hastalığı olan ve parenteral tedaviye ihtiyaç duyan hastalarda akciğer nakli için sevk endikasyonu vardır. Optimize edilmiş tıbbi tedaviye rağmen kısa süreli yüksek ölüm riski gösteren hastalara, nakil listeleme değerlendirmesi yapılmalıdır. Yeni tedavi seçenekleri ve tedavi stratejilerindeki değişiklikler, İPAH'lı hastalarda sonuçlar üzerinde önemli bir etki yaratmıştır (Farber vd., 2015). Doğrudan iki hatta üç yolu hedefleyen daha agresif tedavi stratejilerine doğru bir paradigma kayması olmuştur ve bu daha iyi sonuçlara yol açmıştır (Galie vd., 2015). Daha iyi tedaviler nedeniyle, bazı hastalar nakil listelerinden çıkarıldı, nakil değerlendirmeleri ertelendi veya nakil sevkleri teklif edilmedi. Ancak, nakil ihtiyacı hala mevcuttur. New York Kalp Derneği (NYHA) fonksiyonel sınıflaması korunsa bile, parenteral prostanoid tedavisi gören hastaların sevki durdurulmamalıdır (Van der Mark vd.,2020). Şu anda, maksimal tedavi altında hızla kötüleşen hastalar, NYHA fonksiyonel sınıfı  $\geq 3$ , 6 dakikalık yürüme mesafesi  $< 350$  m, sağ atriyum basıncı  $> 15$  mmHg veya kardiyak indeksi  $< 2$  lt/dak/m<sup>2</sup>, ilerleyici sağ kalp yetmezliği, belirgin hemopti-

zi veya perikardiyal efüzyon listeleme için önerilir (Weill vd.,2015). Ek olarak, pulmoner veno-okluzif hastalık (PVOD) gibi tıbbi tedaviye zayıf yanıt verdiği bilinen fenotipleri olan hastalar derhal sevk edilmelidir (Weill vd.,2015).

### **Akciğer Nakli ve Komorbiditeler**

Genel olarak, son yıllarda akciğer nakli alıcılarında kabul edilebilir görülen komorbiditelerde kademeli bir değişim olmuştur. Şu anda nakledilen hastalar genel olarak daha yaşlıdır ve daha fazla komorbidite birikimine sahiptir. 60 ve üzeri yaşlı akciğer nakli alıcılarının sayısı dünya çapında 2000'de %20'nin biraz üzerindeyken 2012'de bu sayı %40'ın üzerine yükseldi (Yusen vd., 2013). Bu, transplantasyon yaşının artması (55 yaş üzeri) 10 yıllık mortalite artışı ile ilişkili olmasına rağmen, artık akciğer nakli için bir üst yaş sınırı önermeyen mevcut kılavuzlarla uyumludur (Chambers vd., 2017). Akciğer nakli bekleyen adaylarda sakatlık ve ölüm için risk faktörlerini belirlemek için takvim yaşı yerine özellikle kırılabilirlik ve biyolojik yaşa odaklanan yeni stratejiler geliştirilmiştir (Singer vd., 2018).

Obezite, akciğer nakli sonrası erken mortalite ile ve aynı zamanda uzun vadede artan ölüm riskiyle de ilişkilidir (Upala vd., 2016). Şiddetli obezite (VKİ  $\geq 35.0$  kg/m<sup>2</sup>) akciğer nakli için mutlak kontrendikasyon iken VKİ  $>30.0$  kg/m<sup>2</sup> relatif kontrendikasyon olarak kabul edilir (Weill vd., 2015). Bu nedenle, akciğer nakli adayları, nakilden önce ve sonra beslenme değerlendirmesi ve danışmanlığı almalıdır.

Önceden, çoğu merkezde koroner arter hastalığı (KAH) varlığı akciğer nakli için mutlak bir kontrendikasyon olarak kabul ediliyordu. Şu anda, son organ iskemisi veya işlev bozukluğu ve/veya revaskülarizasyona uygun olmayan KAH ile birlikte düzeltilmemiş KAH, akciğer nakli için mutlak bir kontrendikasyon olmaya devam etmektedir (Weill vd., 2015). Korunmuş sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve sınırlı komorbiditesi olan hafif ila orta dereceli KAH'lı kişiler için, akciğer nakli şu anda sonuçlar açısından kabul edilebilir olarak görülmektedir (Zanotti vd., 2014). Birkaç deneyimli merkez, KAH'lı hastalarda akciğer nakli sırasında koroner arter baypas greftleme dahil olmak üzere eş zamanlı kardi-

yak cerrahi uygulamakta ve karşılaştırılabilir 5 yıllık sağkalım oranları göstermektedir (Castleberry vd., 2013).

Diğer bir büyük değişiklik, kronik aktif viral hepatit B, hepatit C ve HIV gibi önceden tedavi edilemeyen kronik ekstrapulmoner enfeksiyonlar akciğer nakli için mutlak kontrendikasyon iken artık belirli koşullar altında nakil adayı olabilirler (Englum, 2016; Manickam vd., 2014). Hepatit B ve/veya C ile enfekte hastalarda, önemli klinik, radyolojik veya biyokimyasal siroz veya portal hipertansiyon belirtileri olmayan ve uygun tedavi ile stabil olan hastalarda akciğer nakli düşünülebilir. Hepatit B ve/veya C adaylarında akciğer naklinin deneyimli hepatoloji birimleri olan merkezlerde yapılması tavsiye edilmektedir (Orens, 2018; Weill vd., 2015). HIV-seropozitif hastalarda akciğer nakli ile bugüne kadar çok sınırlı deneyim vardır. Mevcut antiretroviral tedavi seçenekleriyle, uzun yaşam beklentisiyle ve immünosupresif ilaçlarla önemli etkileşimler olmaksızın yeterli viral baskılama mümkündür. Ancak halen, HIV'li alıcılarda akciğer nakli, zorlu ve tartışmalı olmaya devam etmektedir.

### **Akciğer Nakli ve Köprüleme Yöntemleri**

Donör kıtlığı, bekleme sürelerinin artmasına ve akciğer nakline köprü olarak yoğun bakım ünitesine kabul edilmesini gerektiren önemli solunum yetmezliği ile bekleme listesindeyken önemli hastalık ilerlemesi yaşayan hastaların sayısının artmasına neden olmuştur. Son yıllarda, mekanik ventilasyon veya ekstrakorporeal yaşam desteği (ECLS) ile akciğer nakline köprüleme yapıldığından yoğun bakım ünitesinde desteklenen hasta sayısı arttı. 2003 yılında ABD'deki hastaların %3,7'si yoğun bakım ünitesinden nakledilirken, bu oran 2013'te %14,1'e yükseldi (Valapour vd., 2015). Şiddetli hipoksemisi olan hastalarda veno-venöz ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) önerilirken, ciddi hipoksemi ve pulmoner hipertansiyon dahil hemodinamik yetmezliği olan hastalarda Veno-arteriyel ECMO önerilir. ECLS karmaşıktır ve kanama, enfeksiyon ve tromboembolizm gibi ciddi ve potansiyel olarak ölümcül komplikasyonlarla ilişkilidir. Daha yüksek komplikasyon oranı nedeniyle, akciğer nakline köprülenen hastaların sağkalım yararı halen tartışılmakla beraber çalışmalar genellikle 1 yıllık sağkalım oranlarını %57 olarak bildirmektedir (Gottlieb vd., 2012). ECLS uygulanan



hastalara köprüleme sırasında önceden sedasyon verilir ve mekanik ventilasyonda tutulurdu. Günümüzde ise hastalar mekanik ventilasyon olmadan uyanırken ECLS ile köprülenebilir, aktif fizyoterapi ve mobilizasyon uygulanabilir ve ventilatör kaynaklı pnömoni, kritik hastalık polinöropatisi ve ekstrapulmoner organ yetmezliği gibi komplikasyonlara daha az maruz kalır. Son serilerde ECLS köprülü hastalar, deneyimli merkezler tarafından yapıldığında önemli ölçüde daha hasta olmalarına rağmen, köprüsüz hastalara kıyasla sağkalım açısından yakın bir prognoza sahiptir ve nakil sonrası yaşam kalitesi, elektif olarak transplante edilen hastalarla karşılaştırıldığında benzerdir (Lansink-Hartgring vd., 2017). ECLS yalnızca iyileşme şansı olan veya başarılı bir akciğer nakline köprü kurma şansı olan hastalara başlatılmalıdır; Gerçekçi bir tedavi başarısı şansı yoksa, köprüleme başlatmaktan her zaman kaçınılmalıdır. Şu anda çoğu merkez, yalnızca daha önce değerlendirilmiş ve listelenmiş hastaları akciğer nakline köprülemektedir.

### **Alıcı Allosensitizasyonu**

Transplantasyonda en önemli sorun alıcı ve verici arasındaki immünojenik uyumsuzluktan dolayı organın fonksiyon görememesi ve rejeksiyonla sonlanmasıdır. Bunun önlenmesi için alıcının organa karşı immün yanıtının belirlenmesi gerekir. Donor specific anti-HLA antidi (DSA) nakilden önceki gebelik, kan transfüzyonu, daha önceki organ nakline bağlı olarak, alıcının immün sisteminde var olabilir (Morrell vd., 2014). Panel Reaktif Antikor (PRA), hasta kanında bulunan nonspesifik anti-HLA antikorlardır ve oluşup oluşmadığı, eğer oluşmuşsa hangi antijenlere karşı olduğu günümüzde çeşitli yöntemlerle tespit edilebilmektedir. Donöre özgü HLA antikorlarının varlığı, artan rejeksiyon ve greft kaybı sıklığı ile ilişkilidir (Tague vd., 2019). Yüksek duyarlılığa sahip hastaları yönetmek için en uygun strateji henüz tam olarak net değildir (Tinckam vd., 2015).

### **İmmünsüpresif Tedavideki Gelişmeler**

İmmünsüpresyonun amacı, T- ve B-hücre proliferasyonunu ve aktivasyonunu inhibe ederek hem akut reddi hem de Chronic lung allog-

raft dysfunction (CLAD)'u önlemektir. CLAD, akciğer naklinden sonra uzun süreli sağkalımı engelleyen geç mortalitenin en önemli nedenidir (Chambers vd., 2018). Transplantasyon hastalarına indüksiyon ve idame tedavi olmak üzere iki şekilde immünsupresif ilaç tedavisi uygulanmaktadır. İndüksiyon tedavisi, akut rejeksiyon ataklarından korunmak amaçlı perioperatif olarak kullanılan güçlü ve profilaktik ilaç tedavisidir. Çoğu hastada indüksiyon tedavisi verilir ancak majör enfeksiyon ve maligniteler gibi yan etkiler başlıca korkular olmaya devam eder. Şu anda, ISHLT kayıt verileri, akciğer nakli alıcılarının %62'sinin herhangi bir indüksiyon tedavisi aldığını ve bu sayıların son yıllarda arttığını göstermektedir. Evrensel olarak uygulanmamakla birlikte, kayıt verileri indüksiyonla sağkalım yararı olduğunu göstermektedir (Khush vd., 2018). İndüksiyon tedavisi genellikle bir interlökin-2 reseptör antagonistinden (daclizumab veya basiliximab) oluşur. Daha az sıklıkla bir lenfosit tüketen ajan (ATG) veya bir CD52 antagonisti olan alemtuzumab gibi monoklonal antikolar kullanılmaya başlanmıştır. İndüksiyon ajanları, akut immünsupresif etki oluşturmak için akciğer naklinin hemen ardından uygulanır. Alemtuzumab ile ATG'yi ve indüksiyon uygulanmamasını karşılaştıran yakın tarihli büyük bir retrospektif seri, indüksiyon tedavisinin CLAD ve sağkalım açısından önemli yararları olduğunu göstermiştir (Benazzo vd., 2019). Mevcut standart immünosüpresif rejimler, steroidlerin yanında bir kalsinörin inhibitörü (KNİ) (siklosporin veya takrolimus) ve bir hücre döngüsü inhibitörünün (azatıyoprin veya mikofenolat mofetil) birlikte verilmesiyle oluşur. Takrolimus, çoğu akciğer nakli merkezi tarafından siklosporine göre ilk tercih edilen ilaçtır. Genel olarak, akciğer naklinden sonra ihtiyaç duyulan immünsüpresyon miktarı, diğer katı organlara kıyasla akciğerlerin reddedilmeye karşı duyarlılığının artması nedeniyle çok daha yüksektir ve ilaç toksisitesi riskini önemli ölçüde artırır (Opelz vd., 2013). Akciğer nakli sonrası uzun süreli sağkalımı olan hastalarda renal toksisite ve aynı zamanda diabetes mellitus, hipertansiyon ve dislipidemi gibi diğer KNİ ile ilişkili komplikasyonlar daha yaygın hale gelir ve bu artan morbidite ve azalan sağkalım ile ilişkilidir. Bu nedenle, KNİ'yi düşürmeye yönelik stratejiler kullanılmıştır. Örneğin, mammalian target of rapamycin (mTOR) inhibitörleri, akut rejeksiyon epizotları açısından benzer etkinlikle, ancak böb-

rek fonksiyonu üzerinde yararlı etkilerle, KNI'ni seviyeler aracılığıyla düşürme şemalarına eklenmiştir (Gullestad vd., 2010). KNI yan etkileri veya renal toksisitesi olan hastalarda yeni bir seçici T-hücre kostimülatör antagonisti olan Belatasept incelenmiştir ve iki küçük seride, akut hücreselel rejeksiyon insidansında artış olmadan belatacept ile ortalama renal fonksiyon düzelmiştir (Iasella vd., 2018). Bununla birlikte, şu anda, akciğer naklinde KNI'nin yerini alacak belatacept'in etkinliği ve güvenliği yeterince kanıtlanmamıştır.

### **Akut Hücreselel ve Antikor Aracılı Rejeksiyon**

Organ rejeksiyonu, hücre aracılı veya antikor aracılı olabilir. Akciğer naklinden sonra ilk yılda hastaların yaklaşık %30'unda AHR gelişmektedir (Yusen vd., 2016). Bir çalışmada hafif-orta AHR prevelansının ilk altı ayda %27'den %6'ya doğru gerilediği gösterilmiştir (Koutsokera vd., 2018). İlk bir ayda ölümlerin %3.3'ünden, sonraki 1-12. ayda ölümlerin %1.2'sinden akut rejeksiyon sorumludur (Van der Mark vd., 2020). AHR ve Antikor Aracılı rejeksiyon (AMR)'nin klinik ve radyolojik bulguları nonspesifik, bazen asemptomatik olduğundan kesin tanıda patoloji önemlidir. Özellikle ilk aylarda alınan takip transbronşiyal biopsi (TBB)'ler asemptomatik AHR ataklarını saptamada önemlidir. Atakları genellikle birinci basamak tedaviye yanıt verir, nadiren ölüm görülür. Tedavinin temel taşı pulse steroid tedavidir. Devam eden veya dirençli AHR vakalarında uygunsuz, siklosporinden takrolimusa geçiş, dördümlü bir immünosupresif rejime mTOR, ATG, alemtuzumab ve ekstrakorporal fotoferez (ECP) tedavisi eklenmesi gibi çeşitli alternatif stratejiler uygulanabilmektedir (Vitulo,2002; Burton, 2006; Reams, 2007; Benden vd., 2008). ECP'de, aferez yoluyla toplanan periferik kan lenfositleri, lenfosit apoptozunu ve düzenleyici T-hücrelerini indüklemek için 8-metoksiporsoralen ve ultraviyole ile muamele edilir. Nakilden sonra geçen zaman ve nakil sonrası sitomegalovirüs (CMV) enfeksiyonları AHR için risk faktörüdür (Koutsokera vd., 2018). Akut hücreselel rejeksiyon histolojik olarak iyi tanımlanmış olsa da şu anda AMR'nin tekrarlanabilir spesifik özellikleri tanımlanmamıştır ve greft disfonksiyonuna yol açan ayrı bir antite olarak kabul edilmiştir (Hachem vd., 2010). AMR tanısı için klinik özellikler, seroloji, histopatoloji ve immünojenik bulguların bir

kombinasyonu önerilmektedir. AMR tanısı koymanın yanı sıra, tedavi daha da zordur. Çoğu tedavi stratejisi, dolaşımdaki DSA'yı tüketmeyi veya modüle etmeyi amaçlar. Plazmaferez, intravenöz immünoglobulin, rituximab, bortezomib, alemtuzumab ve eculuzimab kullanılarak başarılı sonuçlar bildirilmiştir (Hachem,2010; Djamali,2014; Vacha vd., 2017). AMR'da agresif tedavi stratejilerine rağmen 1 yıllık sağkalım oranının %47 olması endişe vericidir (Witt vd., 2013).

### **Chronic Lung Allograft Dysfunction**

CLAD, akciğer transplantasyonundan sonra uzun süreli sağkalımın ana sınırlamasıdır. CLAD, bronşiyolit obliterans sendromu veya yakın zamanda tanımlanan restriktif allogreft sendromu olarak kendini gösterir. Şimdiye kadar çok sayıda risk faktörü tanımlanmış olmasına rağmen fizyopatolojik mekanizmaları tam olarak anlayılamamıştır. CLAD, ölümlerin %20-30'undan fazlasından sorumlu olarak birinci yıldan sonra önde gelen ölüm nedenidir (Chambers vd., 2018). CLAD, Solunum Fonksiyon Testindeki Forse Ekspiratuar Volüm Birinci Saniye (FEV1) değerinde başlangıç değerine göre önemli ve kalıcı bir düşüş (%20 ve üzeri) olarak tanımlanır. Başlangıç değeri, forse vital kapasitede değişiklik olsun ya da olmasın, nakil sonrası en az 3 hafta arayla alınan en iyi iki FEV1 ölçümünün ortalaması olarak tanımlanır ve CLAD evrelemesi (CLAD 0'dan 4'e) ile derecelendirilebilir. Akciğer fonksiyonundaki düşüşün sekonder nedenleri dışlanmalıdır (Verleden vd., 2019). Kronik akciğer hastalığında immün modülatör etkileri ile bilinen profilaktik azitromisin ile yapılan küçük bir çalışma, Akciğer naklinden 2 yıl sonra pulmoner fonksiyonu iyileştirmiş ve CLAD prevalansını azaltmıştır (Vos vd., 2010). Azitromisine ek olarak, randomize bir çalışma, montelukastın akciğer fonksiyonundaki düşüş üzerinde ek yararlı etkilerinin olmadığını göstermiştir. Geniş bir retrospektif analiz, montelukast'ın CLAD'lı hastalarda tüm aşamalarda FEV1'in seyrini azalttığını gösterdi ve bu en açık şekilde yavaş ilerleyen CLAD'lı hastalarda görüldü (Vos vd., 2018).

Subklinik gastroözofageal reflü hastalığı (GÖRH) akciğer nakinden sonra yaygındır ve CLAD gelişimi ile güçlü bir şekilde ilişkilidir (King vd., 2009). Akciğer nakli sonrası GÖRH prevalansının artmasında rol oynayan faktörler, intraoperatif vagal sinir hasarı, öksürük refleksi kaybı,

bozulmuş mukosilyer klirens ve immünsüpresyona bağlı gastroparezi gelişimidir. Ayaktan pH testi evrensel olarak en çok savunulan yöntem olsa da optimal test yöntemi tanımlanmamıştır (King vd., 2009). Azitromisin tedavisinin prokinetik etkisinin reflüyü azalttığı ve bu etkinin immün düzenleyici etkilerinden çok CLAD'ı önleme olasılığının daha yüksek olduğu ileri sürülmüştür (Mertens vd., 2009). Standart proton pompası inhibitörü ilaçlarda reflü olaylarının sayısını veya bronkoskopideki aspirasyon belirteçlerini azaltmaz. GÖRH'li hastalarda CLAD'yi önleme seçeneği olarak erken fundoplikasyon önerilmiştir, ancak veriler hasta serileriyle sınırlıdır ve bu prosedür çoğu merkezde standart uygulanmaz. Akciğer nakli hastalarının solunum salgılarından izole edilen en yaygın patojenlerden biri olan *Aspergillus*'u CLAD ile ilişkilendiren veriler vardır, ancak tüm çalışmalar bu ilişkiyi doğrulamaz (Law vd., 2019). Çoğu merkez, invaziv mantar enfeksiyonlarını önlemek için tüm hastalarında akciğer naklinden sonra bir tür antifungal profilaksi kullanır. Ne yazık ki, profilaksinin CLAD gelişimi üzerindeki etkisi belirsizliğini koruyor. CLAD'ı modifiye etmek için diğer seçenekler, standart immünosupresif rejimler ve toplam lenfoid ışınlama ile birleştirilmiş ekstrakorporal fotoferezdir, ancak etkinliği belirlemek için ek klinik araştırmalar gereklidir (Tague vd., 2019). CLAD'de devam eden birkaç klinik çalışma, pirfenidon, ekstrakorporal fotoferez ve mezenkimal stromal hücre tedavisinin rolünü incelemektedir (Van der Mark vd., 2020). İleri CLAD'de yeniden transplantasyon düşünülebilir. Re-transplantasyonun daha iyi sonuçları, restriktif CLAD'den ziyade obstrüktif olan hastalarda ve evde bekleyen ayaktan hastalar için önerilmektedir (Verleden vd., 2015). İyi seçilmiş hastalarda, yeniden transplantasyon için düşük olmayan sonuçlar bildirilmiştir (Halloran vd., 2018).

## SONUÇ

Son yıllarda akciğer nakli alanındaki gelişmeler, artan sayıda yaşlı nakil adayının kabul edilmesi ve YBÜ'de kullanılabilecek geliştirilmiş ve yeni köprüleme stratejilerinin artan mevcudiyeti ile akciğer nakli endikasyonlarını genişletmiştir. Birçok ülkede yeni tahsis sistemleri uygulamaya konmuştur ve hem donör organ tahsisinin iyileştirilmesine hem de bekleme listesindeki ölümlerin azalmasına yol açmıştır. Donör

akciğerlerinde büyük bir eksiklik devam etse de birçok ülkede DCD donörlerinin kullanımı ve ECD akciğerlerinin kullanımı, donör havuzunu önemli ölçüde genişletmiştir. Ek olarak, EVLP'nin geliştirilmesi ve klinik kullanımı, atılmış olabilecek organların nakil için kullanılmasına izin vermiştir.

Akciğer naklindeki mevcut uygulamalar, yeni terapötik müdahaleler ve geliştirilmiş immünosupresif stratejilerle birleştiğinde, akciğer nakli alıcıları için daha iyi sonuçlara ve daha iyi uzun vadeli sağ kalıma yol açacaktır. İlerleyen zaman, donör kısıtlılığının nasıl aşılacağını, hayat boyu süren, ciddi komplikasyonları olan immünosupresif tedavi yerine immünmodülatör tedavilerin uygulanıp uygulanmayacağını, retransplantasyona gerek kalmayacak şekilde kronik rejeksiyonla nasıl mücadele edileceğini gösterecektir.

## KAYNAKÇA

Baldwin, M. R., Peterson, E. R., Easthausen, I., ... Lederer, D. J. (2013). *Donor Age and Early Graft Failure After Lung Transplantation: A Cohort Study*. *American Journal of Transplantation*, 13(10), 2685–2695. doi:10.1111/ajt.12428.

Benazzo, A., Schwarz, S., Muckenhuber, ... Lambers, C. (2019). *Alemtuzumab Induction Combined with Reduced Maintenance Immunosuppression is Associated with Improved Outcomes After Lung Transplantation: A Single Centre Experience*. *PLOS ONE*, 14(1), e0210443. doi:10.1371/journal.pone.0210443.

Benazzo, A., Schwarz, S., Frommlet, F., ... Taghavi, S. (2019). *Twenty-year Experience with Extracorporeal Life Support as Bridge to Lung Transplantation*. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. doi:10.1016/j.jtcvs.2019.02.048.

Benden, C., Speich, R., Hofbauer, G. F., ... Boehler, A. (2008). *Extracorporeal Photopheresis After Lung Transplantation: A 10-Year Single-Center Experience*. *Transplantation*, 86(11), 1625–1627. doi:10.1097/tp.0b013e31818bc024.

Bonser, R. S., Taylor, R., Collett, D., Thomas, H. L., Dark, J. H., & Neuberger, J. (2012). *Effect of Donor Smoking on Survival After Lung Transplantation: A Cohort Study of A Prospective Registry*. *The Lancet*, 380(9843), 747–755. doi:10.1016/s0140-6736(12)60160-3.

Burton, C., Andersen, C., Jensen, A., Iversen, M., Milman, N., Boesgaard, S., ... Carlsen, J. (2006). *The Incidence of Acute Cellular Rejection After Lung Transplantation: A Comparative Study of Anti-thymocyte Globulin and Daclizumab*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 25(6), 638–647. doi:10.1016/j.healun.2006.01.011.



Castleberry, A. W., Martin, J. T., Osho, A. A., ... Davis, R. D. (2013). *Coronary Revascularization in Lung Transplant Recipients With Concomitant Coronary Artery Disease*. *American Journal of Transplantation*, 13(11), 2978–2988. doi:10.1111/ajt.12435.

Ceulemans, L. J., Inci, I., & Van Raemdonck, D. (2019). *Lung Donation After Circulatory Death*. *Current Opinion in Organ Transplantation*, 24(3), 288–296. doi:10.1097/mot.0000000000000627.

Chambers, D. C., Yusen, R. D., Cherikh, W. S., Goldfarb, S. B., Kucheryavaya, A. Y., Khusch, K., ... Stehlik, J. (2017). *The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-fourth Adult Lung And Heart-Lung Transplantation Report— 2017; Focus Theme: Allograft Ischemic Time*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 36(10), 1047–1059. doi:10.1016/j.healun.2017.07.016.

Chambers, D. C., Cherikh, W. S., Goldfarb, S. B., Hayes, D., Kucheryavaya, A. Y., Toll, A. E., ... Stehlik, J. (2018). *The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-Fifth Adult Lung and Heart–Lung Transplant Report—2018; Focus Theme: Multiorgan Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. doi:10.1016/j.healun.2018.07.020.

Chambers, D. C., Cherikh, W. S., Harhay, M. O., Hayes, D., Hsich, E., Khush, K., Stehlik, J. (2019). *The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-Sixth Adult Lung and Heart–Lung Transplantation Report—2019; Focus Theme: Donor and Recipient Size Match*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. doi:10.1016/j.healun.2019.08.001.

Colvin-Adams, M., Valapour, M., Hertz, M., Heubner, B., Paulson, K., Dhungel, V., Israni, A. K. (2012). *Lung and Heart Allocation in the United States*. *American Journal of Transplantation*, 12(12), 3213–3234. doi:10.1111/j.1600-6143.2012.04258.x.

Cypel, M., Yeung, J. C., Liu, M., Anraku, M., Chen, F., Karolak, W., Keshavjee, S. (2011). *Normothermic Ex Vivo Lung Perfusion in Clinical Lung Transplantation*. *New England Journal of Medicine*, 364(15), 1431–1440. doi:10.1056/nejmoa1014597.

Cypel, M., Levvey, B., Van Raemdonck, D., Erasmus, M., Dark, J., Love, R., ... Keshavjee, S. (2015). *International Society for Heart and Lung Transplantation Donation After Circulatory Death Registry Report*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 34(10), 1278–1282. doi:10.1016/j.healun.2015.08.015.



Date, H., Aoe, M., Nagahiro, I., ... Shimizu, N. (2003). *Living-donor Lobar Lung Transplantation for Various Lung Diseases*. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 126(2), 476–481. doi:10.1016/s0022-5223(03)00235.

Djamali, A., Kaufman, D. B., Ellis, T. M., ... Samaniego, M. (2014). *Diagnosis and Management of Antibody-Mediated Rejection: Current Status and Novel Approaches*. *American Journal of Transplantation*, 14(2), 255–271. doi:10.1111/ajt.12589.

Egan, T. M., & Requard, J. J. (2015). *Uncontrolled Donation After Circulatory Determination of Death Donors (uDCDDs) as a Source of Lungs for Transplant*. *American Journal of Transplantation*, 15(8), 2031–2036. doi:10.1111/ajt.13246.

Egan, T. M., & Edwards, L. B. (2016). *Effect of the Lung Allocation Score on Lung Transplantation in the United States*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 35(4), 433–439. doi:10.1016/j.healun.2016.01.010.

Englum, B. R., Ganapathi, A. M., Speicher, P. J., Gulack, B. C., Snyder, L. D., Duane Davis, R., & Hartwig, M. G. (2016). *Impact of Donor and Recipient Hepatitis C Status in Lung Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 35(2), 228–235. doi:10.1016/j.healun.2015.10.012.

Eurotransplant, *Annual Report* 2017.

Farber, H. W., Miller, D. P., Poms, A. D., Badesch, D. B., Frost, A. E., Rouzic, E. M.-L., ... Benza, R. L. (2015). *Five-Year Outcomes of Patients Enrolled in the RE-VEAL Registry*. *Chest*, 148(4), 1043–1054. doi:10.1378/chest.15-0300.

Fisher, A., Andreasson, A., Chrysos, A, et al. (2016). *An Observational Study of Donor Ex Vivo Lung Perfusion in UK Lung Transplantation: Develop-UK*. *Health Technol Assess*; 20: 1–276. doi:10.3310/hta20850.

Galie, N., Humbert, M., Vachiery, J-L., et al. (2015). *ESC/ERS Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension. The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS)*. *Eur Respir J* 2015; 46: 1855–1856. doi:10.1183/13993003.51032-2015.

Gomberg-Maitland, M., Glassner-Kolmin, C., Watson, S., Frantz, R., ... Torres, F. (2013). *Survival in Pulmonary Arterial Hypertension Patients Awaiting Lung Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 32(12), 1179–1186. doi:10.1016/j.healun.2013.08.016.

Gomez-de-Antonio, D., Campo-Cañaveral, J. L., Crowley, S., Valdivia, D., Cordoba, M., Moradiellos, J., ... Varela, A. (2012). *Clinical Lung Transplantation from Uncontrolled Non-heart-beating Donors Revisited*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 31(4), 349–353. doi:10.1016/j.healun.2011.12.007.

Gottlieb, J., Warnecke, G., Hadem, J., Dierich, M., Wiesner, O., Fühner, T., ... Welte, T. (2012). *Outcome of Critically Ill Lung Transplant Candidates on Invasive*

*Respiratory Support*. Intensive Care Medicine, 38(6), 968–975. doi:10.1007/s00134-012-2551-y.

Gullestad, L., Iversen, M., Mortensen, S.-A., Eiskjær, H., Riise, G. C., Mared, L., ... Bergh, C.-H. (2010). *Everolimus With Reduced Calcineurin Inhibitor in Thoracic Transplant Recipients With Renal Dysfunction: A Multicenter, Randomized Trial*. *Transplantation*, 89(7), 864–872. doi:10.1097/tp.0b013e3181cbac2d.

Hachem, R. R., Yusen, R. D., Meyers, B. F., Aloush, A. A., Mohanakumar, T., Patterson, G. A., & Trulock, E. P. (2010). *Anti-human Leukocyte Antigen Antibodies and Preemptive Antibody-directed Therapy After Lung Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 29(9), 973–980. doi:10.1016/j.healun.2010.05.006.

Halloran, K., Aversa, M., Tinckam, K., Martinu, T., Binnie, M., Chaparro, C., ... Singer, L. G. (2018). *Comprehensive Outcomes After Lung Retransplantation: A Single-center Review*. *Clinical Transplantation*, 32(6), e13281. doi:10.1111/ctr.13281.

Halpern, S. D., Hasz, R. D., & Abt, P. L. (2013). *Incidence and Distribution of Transplantable Organs from Donors after Circulatory Determination of Death in U.S. Intensive Care Units*. *Annals of the American Thoracic Society*, 10(2), 73–80. doi:10.1513/annalsats.201211-109OC.

Hartman, J. E., Vanfleteren, L. E. G. W., van Rikxoort, E. M., Klooster, K., & Slebos, D.-J. (2019). *Endobronchial Valves for Severe Emphysema*. *European Respiratory Review*, 28(152), 180121. doi:10.1183/16000617.0121-2018.

Hayes, D., Cherikh, W. S., Chambers, D. C., ... Stehlik, J. (2019). *The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-second Pediatric Lung and Heart-Lung Transplantation Report—2019; Focus Theme: Donor and Recipient Size Match*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. doi:10.1016/j.healun.2019.08.003.

Howell, C. K., Paciullo, C. A., Lyon, G. M., Neujahr, D., Lyu, P., Cotsonis, G., Hurtik, M. (2017). *Effect of Positive Perioperative Donor and Recipient Respiratory Bacterial Cultures on Early Post-transplant Outcomes in Lung Transplant Recipients*. *Transplant Infectious Disease*, 19(6), e12760. doi:10.1111/tid.12760.

Huprikar, S., Danziger-Isakov, L., Ahn, J., Naugler, S., Blumberg, E., Avery, R. K., ... Kumar, D. (2015). *Solid Organ Transplantation From Hepatitis B Virus-Positive Donors: Consensus Guidelines for Recipient Management*. *American Journal of Transplantation*, 15(5), 1162–1172. doi:10.1111/ajt.13187.

Iasella, C. J., Winstead, R. J., Moore, C. A., Johnson, B. A., Feinberg, A. T., Morrell, M. R., ... Ensor, C. R. (2018). *Maintenance Belatacept-Based Immunosuppression in Lung Transplantation Recipients Who Failed Calcineurin Inhibitors*. *Transplantation*, 102(1), 171–177. doi:10.1097/tp.0000000000001873.

İnci İ, Schuurmans MM, Boehler A, Weder W. (2012). *Zurich University Hospital Lung Transplantation Programme.update*. Swiss Med Wkly 2013; 143: 13836. doi:10.4414/smw.2013.13836.

King, B. J., Iyer, H., Leidi, A. A., Carby, M. R. (2009). *Gastroesophageal Reflux in Bronchiolitis Obliterans Syndrome: A New Perspective*. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 28(9), 870–875. doi:10.1016/j.healun.2009.05.04.

King, T. E., Bradford, W. Z., Castro-Bernardini, S., ... Noble, P. W. (2014). *A Phase 3 Trial of Pirfenidone in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis*. New England Journal of Medicine, 370(22), 2083–2092. doi:10.1056/nejmoa1402582.

Khush, K., Cherikh, W. S., Chambers, D. C., Goldfarb, S., Hayes, D., Kucheryavaya, A. Y., ... Stehlik, J. (2018). *The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-fifth Adult Heart Transplantation Report — 2018; Focus Theme: Multiorgan Transplantation*. The Journal of Heart and Lung Transplantation. doi:10.1016/j.healun.2018.07.022.

Koutsokera, A., Levy, L., Pal, P., Orchanian-Cheff, A., Martinu, T. (2018). *Acute Cellular Rejection: Is It Still Relevant?* Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine, 39(02), 181–198. doi:10.1055/s-0037-1617424.

Lansink-Hartgring, A. O., van der Bij, W., Verschuuren, E. A., Erasmus, M. E., de Vries, A. J., Vermeulen, K. M., & van den Bergh, W. M. (2017). *Extracorporeal Life Support as a Bridge to Lung Transplantation: A Single-Center Experience With an Emphasis on Health-Related Quality of Life*. Respiratory Care, 62(5), 588–594. doi:10.4187/respcare.05300.

Law, N., Hamandi, B., Fegbeutel, C., ... Husain, S. (2019). *Lack of Association of Aspergillus Colonization with The Development of Bronchiolitis Obliterans Syndrome in Lung Transplant Recipients: An International Cohort Study*. The Journal of Heart and Lung Transplantation. doi:10.1016/j.healun.2019.06.007.

Leard, L. E., Holm, A. M., Valapour, M., Glanville, A. R., Attawar, S., Aversa, M., ... Ramos, K. J. (2021). *Consensus Document for The Selection of Lung Transplant Candidates: An Update from The International Society for Heart and Lung Transplantation*. The Journal of Heart and Lung Transplantation. doi:10.1016/j.healun.2021.07.005.

Lettieri, Christopher J.; Nathan, Steven D.; Barnett, Scott D.; Ahmad, Shahzad; Shorr, Andrew F. (2006). *Prevalence and Outcomes of Pulmonary Arterial Hypertension in Advanced Idiopathic Pulmonary Fibrosis*. Chest, 129(3), 746–752. doi:10.1378/chest.129.3.746.

Leuschner, G., Stocker, F., Veit, T., ... Neurohr, C. (2018). *Outcome of Lung Transplantation in Idiopathic Pulmonary Fibrosis with Previous Anti-fibrotic Therapy*.

The Journal of Heart and Lung Transplantation, 37(2), 268–274. doi:10.1016/j.healun.2017.07.002

Mertens, V., Blondeau, K., Pauwels, A., ... Sifrim, D. (2009). *Azithromycin Reduces Gastroesophageal Reflux and Aspiration in Lung Transplant Recipients*. Digestive Diseases and Sciences, 54(5), 972–979. doi:10.1007/s10620-009-0725-4.

Manickam, P., Krishnamoorthi, R., Kanaan, Z., Gunasekaran, P. K., Cappell, M. S. (2014). *Prognostic Implications of Recipient or Donor Hepatitis B Seropositivity in Thoracic Transplantation: Analysis of 426 Hepatitis B Surface Antigen-positive Recipients*. Transplant Infectious Disease, 16(4), 597–604. doi:10.1111/tid.12256.

Maxwell, B. G., Mooney, J. J., Lee, P. H. U., Levitt, J. E., Chhatwani, L., Nicolls, M. R., ... Dhillon, G. S. (2015). *Increased Resource Use in Lung Transplant Admissions in the Lung Allocation Score Era*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 191(3), 302–308. doi:10.1164/rccm.201408-1562oc.

Merlo, C., Orens, J. (2018). *Selection of Candidates for Lung Transplantation and Controversial Issues*. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine, 39(02), 117–125. doi:10.1055/s-0037-1615796.

Mollica, C., Paone, G., Conti, V., Ceccarelli, D., Schmid, G., Mattia, P., ... Terzano, C. (2010). *Mechanical Ventilation in Patients with End-Stage Idiopathic Pulmonary Fibrosis*. Respiration, 79(3), 209–215. doi:10.1159/000225932.

Morrell, M.R., Pilewski, J. M., Gries, C. J., ... Zeevi, A. (2014). *De Novo Donor-Specific HLA Antibodies are Associated with Early and High-grade Bronchiolitis Obliterans Syndrome and Death After Lung Transplantation*. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 33(12), 1288–1294. doi:10.1016/j.healun.2014.07.018.

Opelz, G., Döhler, B., Ruhenstroth, A., Cinca, S., Unterrainer, C., Stricker, L., ... Tran, H. (2013). *The Collaborative Transplant Study Registry*. Transplantation Reviews, 27(2), 43–45. doi:10.1016/j.trre.2013.01.004.

Orens, J. B., Estenne, M., Arcasoy, S., Conte, J. V., Corris, P., Egan, J. J., ... Glanville, A. R. (2006). *International Guidelines for The Selection of Lung Transplant Candidates: 2006 Update – A Consensus Report From the Pulmonary Scientific Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation*. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 25(7), 745–755. doi:10.1016/j.healun.2006.03.01.1

Orens, Jonathan; Merlo, Christian (2018). *Selection of Candidates for Lung Transplantation and Controversial Issues*. Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine, 39(2), 117–125. doi:10.1055/s-0037-1615796.

Palleschi, A., Benazzi, E., Rossi, C. F., Torelli, R., Passamonti, S. M., Pellegrini, C., ... Nosotti, M. (2018). *Lung Allocation Score system. First Italian Experience*. Transplantation Proceedings. doi:10.1016/j.transproceed.2018.02.214.

Punch, J. D., Hayes, D. H., LaPorte, F. B., McBride, V., Seely, M. S. (2007). *Organ Donation and Utilization in The United States, 1996?2005*. American Journal of Transplantation, 7(s1), 1327–1338. doi:10.1111/j.1600-6143.2007.01779.x.

Raghu, G., Chen, S.-Y., Yeh, W.-S., Maroni, B., Li, Q., Lee, Y.-C., Collard, H. R. (2014). *Idiopathic Pulmonary Fibrosis in US Medicare Beneficiaries Aged 65 Years and Older: Incidence, Prevalence, and Survival, 2001–11*. The Lancet Respiratory Medicine, 2(7), 566–572. doi:10.1016/s2213-2600(14)70101-8.

Ramos, K. J., Smith, P. J., McKone, E. F., ... Dunitz, J. M. (2019). *Lung Transplant Referral for Individuals with Cystic Fibrosis: Cystic Fibrosis Foundation Consensus Guidelines*. Journal of Cystic Fibrosis, 18(3), 321–333. doi:10.1016/j.jcf.2019.03.002.

Raskin, J., Vanstapel, A., Verbeken, E. K., Beeckmans, H., Vanaudenaerde, B. M., ... Verleden, S. E. (2019). *Mortality After Lung Transplantation: A Single-center Cohort Analysis*. Transplant International. doi:10.1111/tri.13540.

Reams, B. D., Musselwhite, L. W., Zaas, D. W., Steele, M. P., Garantziotis, S., Eu, P. C., ... Palmer, S. M. (2007). *Alemtuzumab in The Treatment of Refractory Acute Rejection and Bronchiolitis Obliterans Syndrome After Human Lung Transplantation*. American Journal of Transplantation, 7(12), 2802–2808. doi:10.1111/j.1600-6143.2007.02000.x.

Richeldi, L., du Bois, R. M., Raghu, G., Azuma, A., Brown, K. K., Costabel, U., ... Collard, H. R. (2014). *Efficacy and Safety of Nintedanib in Idiopathic Pulmonary Fibrosis*. New England Journal of Medicine, 370(22), 2071–2082. doi:10.1056/nejmoa1402584

Roussel, A., Sage, E., Massard, G., ... Mordant, P. (2019). *Impact of Donor, Recipient, and Matching on Survival After High-emergency Lung Transplantation in France*. European Respiratory Journal, 1900096. doi:10.1183/13993003.00096-2019.

Sadaria, M. R., Smith, P. D., Fullerton, D. A., Justison, G. A., Lee, J. H., Puskas, F., ... Weyant, M. J. (2011). *Cytokine Expression Profile in Human Lungs Undergoing Normothermic Ex-Vivo Lung Perfusion*. The Annals of Thoracic Surgery, 92(2), 478–484. doi:10.1016/j.athoracsur.2011.04.027.

Sage, E., Mussot, S., Trebbia, G., ... Cerf, C. (2014). *Lung Transplantation from Initially Rejected Donors After Ex Vivo Lung Reconditioning: The French Experience*. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 46(5), 794–799. doi:10.1093/ejcts/ezu24.5

Seiler, A., Klaghofer, R., Ture, M., Komossa, K., Martin-Soelch, C., Jenewein, J. (2016). *A Systematic Review of Health-related Quality of Life and Psychological Outcomes After Lung Transplantation*. The Journal of Heart and Lung Transplantation, 35(2), 195–202. doi:10.1016/j.healun.2015.07.003.

Shigemura, N., Gilbert, S., Bhama, J. K., Crespo, M. M., Zaldonis, D., Pi-  
lewski, J. M., Bermudez, C. A. (2013). *Lung Transplantation After Lung Volume Re-  
duction Surgery*. *Transplantation Journal*, 96(4), 421–425. doi:10.1097/tp.0b013e-  
31829853ac.

Singer JP, Diamond JM, Anderson MR, ... et al. (2018). *Frailty Phenoty-  
pes and Mortality After Lung Transplantation: A Prospective Cohort Study*. *Am J*  
*Transplant*;18: 1995– 2004. doi:10.1111/ajt.14873.

Slama, A., Ghanim, B., Klikovits, T., Scheed, A., Hoda, M. A., Hoetzenecker,  
K., ... Aigner, C. (2014). *Lobar Lung Transplantation-Is It Comparable with Stan-  
dard Lung Transplantation?* *Transplant International*, 27(9), 909–916. doi:10.1111/  
tri.12348.

Sommer, W., Kirschner, H., Ius, F., Salman, J., Siemeni, T., Bobylev, D., ...  
Warnecke, G. (2019). *Transplantation of Donor Lungs with Pulmonary Embolism-a*  
*Retrospective Study*. *Transplant International*. doi:10.1111/tri.13407.

Stephenson, A. L., Ramos, K. J., Sykes, J., Ma, X., Stanojevic, S., Quon, B. S.,  
... Goss, C. H. (2020). *Bridging The Survival Gap in Cystic Fibrosis—an Investigation*  
*of Lung Transplant Outcomes in Canada and The United States*. *The Journal of Heart*  
*and Lung Transplantation*. doi:10.1016/j.healun.2020.12.001.

Taghavi, S., Jayarajan, S., Komaroff, E., Horai, T., Brann, S., Cordova, F., ...  
Toyoda, Y. (2013). *Double-Lung Transplantation Can Be Safely Performed Using Do-  
nors With Heavy Smoking History*. *The Annals of Thoracic Surgery*, 95(6), 1912–  
1918. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.11.079.

Tague, L. K., Witt, C. A., Byers, D. E., Yusen, R. D., Aguilar, P. R., Kulkarni,  
H. S., ... Hachem, R. R. (2019). *Association Between Allosensitization and Waiting*  
*List Outcomes Among Adult Lung Transplant Candidates in The United States*. *Ann-  
als of the American Thoracic Society*. doi:10.1513/annalsats.201810-713OC.

Taylor-Cousar, J. L., Munck, A., McKone, E. F., ... Elborn, J. S. (2017). *Te-  
zacaftor–Ivacaftor in Patients with Cystic Fibrosis Homozygous for Phe508del*. *New*  
*England Journal of Medicine*, 377(21), 2013–2023. doi:10.1056/nejmoa1709846.

Thabut, G., Ravaud, P., Christie, J. D., Castier, Y., Fournier, M., Mal, H., ...  
Porcher, R. (2008). *Determinants of the Survival Benefit of Lung Transplantation in*  
*Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *American Journal of Respi-  
ratory and Critical Care Medicine*, 177(10), 1156–1163. doi:10.1164/rccm.200708-  
1283oc.

Tinckam, K. J., Keshavjee, S., Chaparro, C., ... Singer, L. G. (2015). *Survival*  
*in Sensitized Lung Transplant Recipients With Perioperative Desensitization*. *Ameri-  
can Journal of Transplantation*, 15(2), 417–426. doi:10.1111/ajt.13076.



Upala, S., Panichsillapakit, T., Wijarnpreecha, K., Jaruvongvanich, V., Sanguankeo, A. (2015). *Underweight and Obesity Increase The Risk of Mortality After Lung Transplantation: A Systematic Review and Meta-analysis*. *Transplant International*, 29(3), 285–296. doi:10.1111/tri.12721.

Vacha, M., Chery, G., Hulbert, A., ... Snyder, L. D. (2017). *Antibody Depletion Strategy for The Treatment of Suspected Antibody-mediated Rejection in Lung Transplant Recipients: Does it work?* *Clinical Transplantation*, 31(3), e12886. doi:10.1111/ctr.12886.

Valapour, M., Skeans, M. A., Heubner, B. M., Smith, J. M., Hertz, M. I., Edwards, L. B., ... Kasiske, B. L. (2015). *OPTN/SRTR 2013 Annual Data Report: Lung*. *American Journal of Transplantation*, 15(S2), 1–28. doi:10.1111/ajt.13200.

Valapour, M., Lehr, C. J., Skeans, M. A., Smith, J. M., Uccellini, K., Lehman, R., ... Kasiske, B. L. (2019). *OPTN/SRTR 2017 Annual Data Report: Lung*. *American Journal of Transplantation*, 19, 404–484. doi:10.1111/ajt.15279.

Van der Mark, S. C., Hoek, R. A. S., Hellemons, M. E. (2020). *Developments in Lung Transplantation Over The Past Decade*. *European Respiratory Review*, 29(157), 190132. doi:10.1183/16000617.0132-2019.

Verleden, S. E., Todd, J. L., Sato, M., Palmer, ... Haverich, A. (2015). *Impact of CLAD Phenotype on Survival After Lung Retransplantation: A Multicenter Study*. *American Journal of Transplantation*, 15(8), 2223–2230. doi:10.1111/ajt.13281.

Verleden, G. M., Glanville, A. R., Lease, E. D., ... Vos, R. (2019). *Chronic Lung Allograft Dysfunction: Definition, Diagnostic Criteria, and Approaches to Treatment—A Consensus Report from The Pulmonary Council of the ISHLT*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. doi:10.1016/j.healun.2019.03.009.

Vitolo, P., Oggionni, T., Cascina, A., ... Viganò, M. (2002). *Efficacy of Tacrolimus Rescue Therapy in Refractory Acute Rejection After Lung Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 21(4), 435–439. doi:10.1016/s1053-2498(01)00379-5.

Vock, D. M., Durheim, M. T., Tsuang, W. M., ... Palmer, S. M. (2016). *The Survival Benefit of Lung Transplantation in The Modern Era of Lung Allocation*. *Annals of the American Thoracic Society*. doi:10.1513/annalsats.201606-507OC.

Vos, R., Eynde, R. V., Ruttens, D., ... Verleden, G. M. (2018). *Montelukast in Chronic Lung Allograft Dysfunction After Lung Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. doi:10.1016/j.healun.2018.11.014.

Vos, R., Vanaudenaerde, B. M., Verleden, S. E., De Vleeschauwer, S. I., Willems-Widyastuti, A., Van Raemdonck, D. E., ... Verleden, G. M. (2010). *A Randomised Controlled Trial of Azithromycin to Prevent Chronic Rejection Af-*



*ter Lung Transplantation*. *European Respiratory Journal*, 37(1), 164–172. doi:10.1183/09031936.00068310.

Weill, D., Benden, C., Corris, P. A., Dark, J. H., Davis, R. D., Keshavjee, S., ... Glanville, A. R. (2015). *A Consensus Document for The Selection of Lung Transplant Candidates: 2014— An update from the Pulmonary Transplantation Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 34(1), 1–15. doi:10.1016/j.healun.2014.06.014.

Witt, C. A., Gaut, J. P., Yusem, R. D., ... Hachem, R. R. (2013). *Acute Antibody-mediated Rejection After Lung Transplantation*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 32(10), 1034–1040. doi:10.1016/j.healun.2013.07.004.

Woolley, A. E., Singh, S. K., Goldberg, H. J., ... Baden, L. R. (2019). *Heart and Lung Transplants from HCV-Infected Donors to Uninfected Recipients*. *New England Journal of Medicine*, 380(17), 1606–1617. doi:10.1056/nejmoa1812406.

Xiao, D., Craig, J. C., Chapman, J. R., Dominguez-Gil, B., Tong, A., Wong, G. (2013). *Donor Cancer Transmission in Kidney Transplantation: A Systematic Review*. *American Journal of Transplantation*, 13(10), 2645–2652. doi:10.1111/ajt.12430.

Yazıcıoğlu, A., Arslan, Y., Subaşı, M., Yekeler, E. (2015). *Akciğer Nakli İçin Donör Değerlendirmesi: 206 Donörün Analizi*. *Tüsad 37. Ulusal Kongresi - Solunum 2015 Bildiri Özeti Kitabı Sözlü Sunumlar SS-045*.

Yusem, R. D., Christie, J. D., Edwards, L. B., ... Stehlik, J. (2013). *The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirtieth Adult Lung and Heart-Lung Transplant Report—2013; Focus Theme: Age*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 32(10), 965–978. doi:10.1016/j.healun.2013.08.007.

Yusem, R. D., Edwards, L. B., Dipchand, A. I., Goldfarb, S. B., Kucheryavaya, A. Y., Levvey, B. J., ... Stehlik, J. (2016). *The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-third Adult Lung and Heart-Lung Transplant Report—2016; Focus Theme: Primary Diagnostic Indications for Transplant*. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*, 35(10), 1170–1184. doi:10.1016/j.healun.2016.09.001.

Zanotti, G., Hartwig, M. G., Castleberry, A. W., Martin, J. T., Shaw, L. K., Williams, J. B., ... Davis, R. D. (2014). *Preoperative Mild-to-Moderate Coronary Artery Disease Does Not Affect Long-Term Outcomes of Lung Transplantation*. *Transplantation*, 97(10), 1079–1085. doi:10.1097/01.tp.0000438619.96933.02.

## İNTERNET KAYNAKLARI

<http://www.saglikbakanligiorgannakli.gov.tr>

# SOSYAL MEDYA KULLANIMI VE DUYGUSAL KISKANÇLIK

*Günce ŞAYLAN<sup>1</sup>, Safiye ÖZVURMAZ<sup>2</sup>, Filiz ADANA<sup>3</sup>*

**Öz:** İnsanlığın ilk var oluşundan bu yana zaman zaman hissettiği duygusal kıskançlık bireyleri etkilemiştir. Son otuz yılda teknoloji ile hayatımızın büyük bir bölümünü sosyal medya kullanımı oluşturmaktadır. Sosyal medyanın kullanım sıklığının artması ile birlikte duygusal ilişkilerde var olan kıskançlık davranışı da bu durumdan etkilenmiştir. Sosyal paylaşım ağları kısaca şu şekilde açıklanabilir; insanların kendilerine ait bağlantı profilleri oluşturmalarına, kişiler arası iletişimde kalmalarına, kendi duygu ve düşüncelerini ifade etmelerine olanak sağlayan, farklı medya, bilgi ve iletişim teknolojilerini içinde barındıran web oluşumlarıdır. İnsanlar arası iletişim sosyal medya kullanımı ile farklı bir noktaya ulaşmış, etkileşim artarken etkileşim içeriği daha kompleks bir hal almıştır. Bireyin iletişim ile etkin rol alması ve kendi farkındalığının artması sosyal medya yolu ile daha ön plana çıkmıştır. İnsanlar arkadaşları ile bağ kurmak, arkadaşlarının fotoğraf veya paylaşımlarına bakmak, eğlenmek, boş zamanını değerlendirmek, bilgiyi paylaşarak gelişmek gibi sebepler dolayısıyla sosyal medyadan vazgeçememektedir. Sosyal medyanın belki de en önemli etkisi zaman kavramını ortadan kaldırarak sürekli tüketen ve doyumsuz bir toplum oluşmasındaki etkisidir. Mathes ve Severa (1981: 24), kıskançlığı “bir rakibin varlığı nedeniyle yaşanan ilişki kaybı ya da ilişkinin kaybedilmesine yönelik bir tehdit sonucu yaşanan olumsuz duygu durumu” olarak tanımlamaktadırlar. Duygusal kıskançlığın en önemli sebebi ki-

- 1 Adnan Menderes Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Aydın / Türkiye, e-mail: guncesaylaan@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-3806-0733
- 2 Adnan Menderes Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Aydın / Türkiye, e-mail: sozvurmaz@hotmail.com, Orcid No: 0000-0002-1842-3058
- 3 Adnan Menderes Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Aydın / Türkiye, e-mail: filizadana@yahoo.com, Orcid No: 0000-0002-7677-0170

şinin kendisine olan düşük özgüven düzeyidir. Duygusal kıskançlığın ortaya çıkmasında bir diğer sebep partnerlerin birbirlerine az güvenmeleri ya da hiç güvenmelidir. Duygusal kıskançlığı yönetmek için en önemli adım özgüveni yüksek olan bireylerin sayısının artırılmasıdır.

Kendisine değer veren kendisinin önemli olduğunu hisseden, sevmeye sayılmaya layık olduğunu düşünen kişiler kıskançlık krizlerini yaşamamaktadır. Kıskançlıkla karşı karşıya kaldıklarında daha ılımlı ve daha iletişim düzeyi yüksek ilişkiler kurabilmektedir. Duygusal bağ kuran partnerlerin bazen kıskançlık yaşamaları son derece normal kabul edilen bir durumdur. Ancak kıskançlık anında bu duygunun nasıl yönetildiği, partnere nasıl ifade edildiği son derece önemlidir. Kıskanmak bazı toplumlarda bir sevgi göstergesi olarak da görülmektedir. Bu doğru bir yaklaşım değildir. Kıskançlık içsel bir duygu olup kıskançlığı yaşayan kişinin kendisiyle çözmesi gereken içsel süreçleri içinde barındırmaktadır. Duygusal beraberlik; yaşanması ve yaşatılması için emek ve çaba gerektiren bir iletişim biçimidir. Duygusal beraberliğe doğru şekilde yönetilmediğinde kıskançlık zarar veren bir duygudur. Bireyler kıskançlıklarının farkına varmalı ve yönetmek için çaba harcaması gerekmektedir. Bu kitap bölümünde, kıskançlık ve kıskançlıkla ilgili ilişkili faktörler ve de bu değişkenlerin sosyal medya kullanımını etkileme şekli gibi konulara değinilmiştir.

*Anahtar Kelimeler:* Kıskançlık, Duygusal, Partner, İlişki, Sosyal Medya

## GİRİŞ

İnsanların birbirleri arasındaki iletişim aracı dil olarak kabul edilmektedir. İletişim kurma insanların ilk çağlardan bu yana ihtiyaç duyduğu bir oğludur. Bu amaçla yazı yazmak, resim yapmak, elektronik iletişim araçları kullanılmıştır. İnternet ve bilgisayarın yaygınlaşması 1990'lı yıllarda olmuştur. Bu durum tam bir devrim niteliği taşımaktadır. Cep telefonlarının kullanımının yaygın hale gelmesiyle 2000'li yıllardan sonra iletişim devrimi gittikçe daha büyük ivme kazanmıştır. İletişim devrimi sonrasında dünyada mesafeler ortadan kalkmış ve dünya artık global bir oluşum haline gelmiştir. Dünyanın iki ucunda bulunan insanlar birbiriyle saniyeler içerisinde iletişim kurabilmektedir. Bunun yanında insanların her türlü bilgiye ulaşması çok kolay olmaktadır. İnternet ve sanal dünya sayesinde insanların zaman ve mesafeye yönelik algıları

değişikliğe uğramıştır. İnternet sayesinde kişisel veriler geçmişe yönelik depolanabilmektedir. Bu durum bilgilerin kontrol edilebilirliği sağlanmaktadır. Bu avantajların yanı sıra dijital dünya ile yaşam tarzlarımız, düşüncelerimiz, davranışlarımız değişikliğe uğramaktadır. İnsanlık tarihindeki akıl almaz bu değişim insan ilişkilerini tamamen değiştirmiştir. İnsanların kendileri dışındaki sosyal çevresinin kendisi hakkındaki ne düşündüğünü ne hissettiğini önemli hale getirmiştir. Sosyal medya ile insanların görünür olma ihtiyacı önem kazanmıştır (Uluç ve Yarcı, 2017: 90).

Sosyal paylaşım ağları kısaca şu şekilde açıklanabilir; insanların kendilerine ait bağlantı profilleri oluşturmalarına, kişiler arası iletişimde kalmalarına, kendi duygu ve düşüncelerini ifade etmelerine olanak sağlayan, farklı medya, bilgi ve iletişim teknolojilerini içinde barındıran web oluşumlarıdır (Fuchs, 2011: 10). Sosyal medya; bireylerin kendilerine ait özel bilgileri paylaşabilecekleri, kolaylıkla arkadaş kurabilecekleri, kurduğu arkadaşlıklarla kolay şekilde iletişim kurabildikleri, kendilerini yansıtan resimleri, içerikleri, videoları paylaşabilecekleri web ortamlarına verilen addır (Eldeniz, 2010: 12). Sosyal medya Kaskinan ve Saarima'a tarafından şu şekilde tanımlanmıştır; kişilerin kendilerine ait içerik, fikir, deneyim, fotoğraf gibi bilgilerini paylaşmak için kullandığı ve bu paylaşımı ses, video, resim gibi yollarla sundukları çevrimiçi teknolojilerdir (Aydoğan ve Akyüz, 2010: 25). Günümüzde çok yaygın şekilde kullanılan sosyal medya araçları Facebook, Twitter, Youtube ve Instagram örnek verilebilir. Makalenin bundan sonraki bölümünde bu sosyal medya araçları hakkında daha detaylı bilgi verilecektir.

## SOSYAL MEDYA ÇEŞİTLERİ

**Facebook:** Kurulum noktası Harvard Üniversitesi olmak üzere Mark Zuckerberg tarafından 2004 yılında oluşturulmuştur. Facebook iletişim ağı olarak bireylere, yeni arkadaşlık edinme fırsatı, insanlar arası iletişim kurma fırsatı, bilgiyi paylaşma imkânı sağlamaktadır. Facebook birçok toplumda kullanım yüzdesi oldukça yüksek bir sosyal paylaşım ağıdır. Facebook insanlar tarafından çok fazla tercih edilir olmasında çeşitli sebepler gösterilebilir. Bunlara örnek olarak sosyalleşme, iletişim fırsatı

sağlama, gündemi yakından takip etme, yayıncı olma gibi sebepler gösterilebilir.

**Twitter:** Kuş cıvıltısı anlamı ile oluşturulan Twitter 2006 yılından bu yana kullanımı olan sosyal paylaşım sitesidir. Jack Dorsey ve onunla 13 arkadaşı bu platformu oluşturmuştur. Twitter kullanım şekli itibariyle 140 karakter ile sınırlı bireylerin görüş beyanına izin veren anında mesaj paylaşımına izin verebilen oluşumdur. Bu sebepler itibariyle en etkin ve en tanınmış sosyal medya aracıdır. Twitter'ı belki de en popüler hale getiren gelişme 2008 yılında Barack Obama'nın seçimlere hazırlık aşamasında sıklıkla kullanmasıdır. Yazar, sanat camiası, kurumlar, politikacılar gibi pek çok insan Twitter'ı sıklıkla kullanmaktadır.

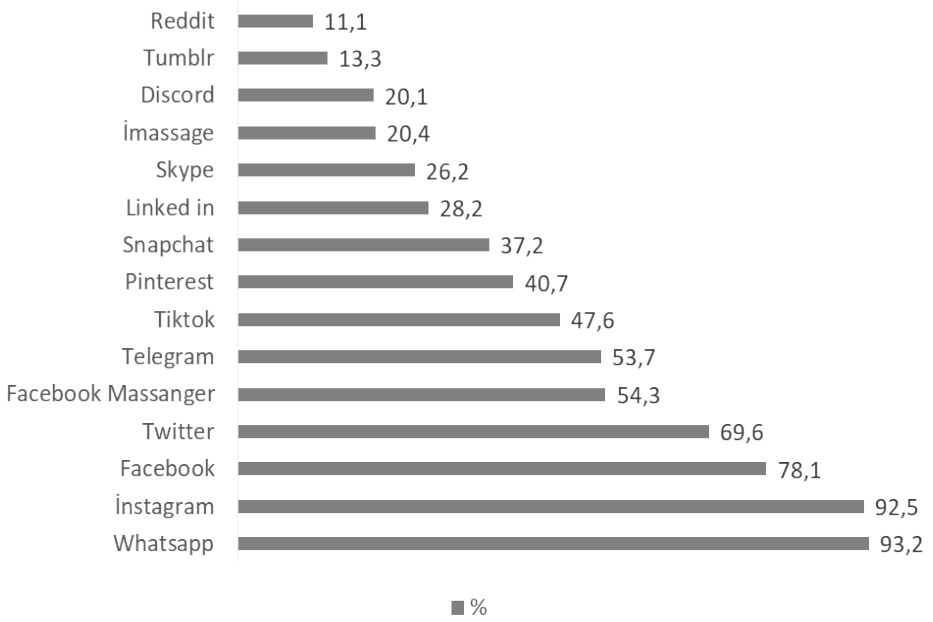
**Youtube:** Video sitesi olarak da bilinen YouTube artık insanların bireysel kanallarını açtığı daha çok kişiselleştirilebilen bir oluşum haline gelmiştir. Bu sosyal medya aracı ile milyonlarca insan video paylaşma ve video izleme imkânı bulabilmektedir. Youtube'un bu kadar hızlı şekilde kullanılır olmasında İngiltere kraliçesinin 2007 yılında Kraliyet Kanalı'nı (TheRoyal Channel) açması etkili olmuştur.

**LinkedIn:** Oluşumu 2003 yılına dayanan bu sosyal ağ sitesi, bireylerin eğitim durumlarını, İş deneyimlerini, bilgi birikimlerini paylaşmasına olanak vermektedir. LinkedIn insanlara birbirleri ile temas fırsatı sunması sebebiyle büyük fayda sağlamaktadır.

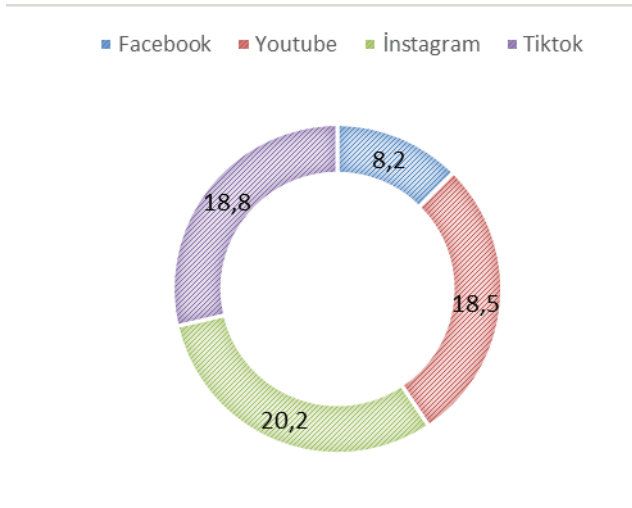
**Instagram:** Yaklaşık 13 yıldır hayatımızda olan Instagram Kevin Systrom ve Mike Krieger tarafından oluşturulmuştur. Bireyler bu sosyal ağ sitesi sayesinde, kişisel fotoğraflarını ve videolarını paylaşma ve diğer kullanıcıların fotoğraf ve videolarına ulaşma imkânı bulabilmektedir (Uluç ve Yarcı, 2017: 90).

**TikTok:** TikTok kullanıcıların 60 saniyelik videolar izlemesini ve yayınlamasını sağlayan bir sosyal medya uygulamasıdır. Musical.ly isimli uygulamanın 2017 yılında Çinli Byte Dance Technology tarafından satın alınmasıyla ortaya çıkmıştır. 155 ülkede 1 milyarın üzerinde kullanıcısı bulunur.

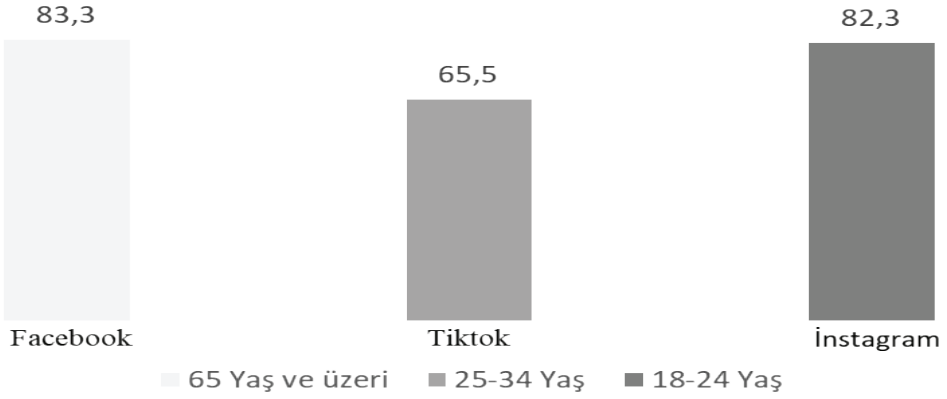
**Grafik 1.** Türkiye’de Sosyal Medya Kullanımı (We Are Social Türkiye Raporu, 2022:15)



**Grafik 2.** Sosyal Medyada Geçirilen Süre (Aylık/Saat) (We Are Social Türkiye Raporu, 2022:16)



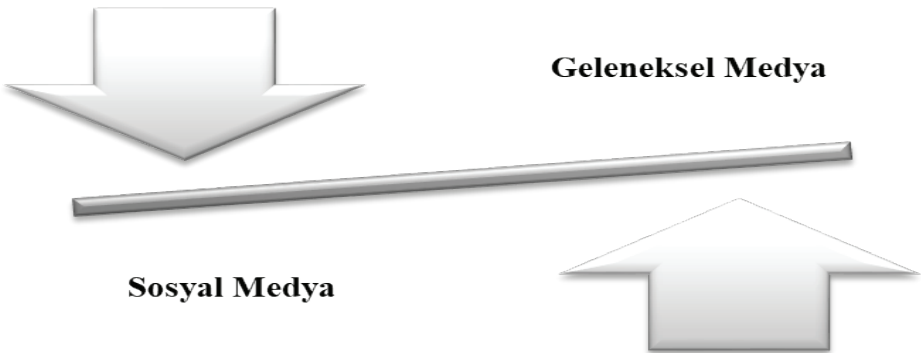
**Grafik 3.** Yaşlara Göre En Sık Kullanılan Sosyal Medya Platformları (%) (We Are Social Türkiye Raporu, 2022:17)



### **Sonuç Olarak,**

Son 30 yıl içerisinde internetin ve bilgisayarın hayatımıza girmesi sebebiyle global bir hayata adım attığımızı söyleyebiliriz. Sosyal medya ağları ve web siteleri küreselleşme noktasında büyük katkılar sağlamıştır. Sosyal medya uygulamaları, bloglar, haber siteleri 'yeni medya' tanımlanmaktadır. İnsanlar arası iletişim sosyal medya kullanımı ile farklı bir noktaya ulaşmış, etkileşim artarken etkileşim içeriği daha kompleks bir hal almıştır. Bireyin iletişim ile etkin rol alması ve kendi farkındalığının artması sosyal medya yolu ile daha ön plana çıkmıştır (Uluç ve Yarcı, 2017:90).

### **GELENEKSEL MEDYA VE SOSYAL MEDYA**



**Şekil 1.** Geleneksel Medya ve Sosyal Medya



Geleneksel medya ve sosyal medya birbirinden çeşitli noktalarda farklılık göstermektedir. Bu farklılıklardan en önemlisi geleneksel medya durağan, ses ve görüntü açısından sınırlı, zaman ve mekân yönünden kapsamı dar iken sosyal medya bu tüm sınırları gerisinde bırakmaktadır. Geleneksel medya azdan çoğa doğru yayılma eğilimi göstermekle beraber iletişim tek taraflıdır. Yani televizyon izleyen bir birey sürekli mesajı alan pozisyonunda kalmaktadır. Sosyal medya ise bunun tam tersine karşılıklı etkileşim imkânı vermektedir. Aynı zamanda çoktan çoğa yayılım göstermektedir (Uluç ve Yarcı, 2017:90). Sosyal medya ile zaman ve mekân yönünden bireylere sunulan bir sonsuzluk söz konusudur. Birey hem etkileşimi başlatan hem de mesajı alan konumdadır. Başka bir ifade ile bireyler kendi yarattıkları sosyal ağ kimliklerinde hem gözetlenen hem de gözleyen konumunda bulunmaktadır.

Akademik olarak sosyal medya ifade edilirken “omnipticon” olarak dile getirilmektedir ve herkesin herkesi izleyebildiği bir yapı vardır. Sosyal medya ile geleneksel medyanın kişilere dayattığı interaktif olmayan kurallar ortadan kalkmıştır. Bireyler gazetede okudukları bir habere televizyonda izledikleri bir programa anında yorum katarak görüşlerini sunabilmektedir. İnsanlar bilgiye oturdukları yerden saniyeler içerisinde ulaşım sağlayabilmektedir. Bu durum hızlı bir tüketim çağı içerisinde olduğumuz fikrini ortaya koymaktadır. Twitter tarafından ortaya konan resmi verilere göre ülkemizde bir gün içerisinde ortalama 8 milyon tweet atıldığı, saniye olarak ise 100 tweet paylaşıldığı görülmektedir.

Sosyal ağlar başlangıçta insanların birbiri ile ilişkisini sağlamada yardımcı olsa da daha sonraları sosyal medya gelişimine son hızla devam etmiştir. Şu an zaman ve mekân yönünden sınırsızlık ortaya koyan kapsamı tanımlanamaz veri ağ ve sosyal oluşumlar haline gelmiştir. Son veriler 3 milyar insanın internet kullandığını ve 2,1 milyar insanın sosyal medya ağına sahip olduğunu belirtmektedir. Facebook sosyal medya araçları içerisinde 1,4 milyar kullanıcısıyla ilk sırada yer almaktadır (Internet World Stats, 2015:16).

Sosyal medya kullanımı insanlar arasında giderek kullanımı hızla artmaktadır. Sosyal medya oluşum kurucuları bu platformlara yeni özellikler katarak insanlar tarafından daha fazla tercih edilebilirliğini arttırmayı planlamaktadır. Sosyal medya araçları insanlara sadece bil-

giye ulaşma imkânı sunmaz bunun yanında kişilerin kendi duygu ve düşüncelerini paylaşma imkânı vererek kişilerin kendilerine bir değer biçmelerine de sebep olur. Pazarlama konusunda müthiş bir alan oluşturmaları insanların bu ağlar sayesinde geçim elde etmeleri de bir diğer özellikleri arasında gösterilebilir (Van Dijk, 2013:20).

### **SOSYAL MEDYAYI NEDEN KULLANIRIZ?**

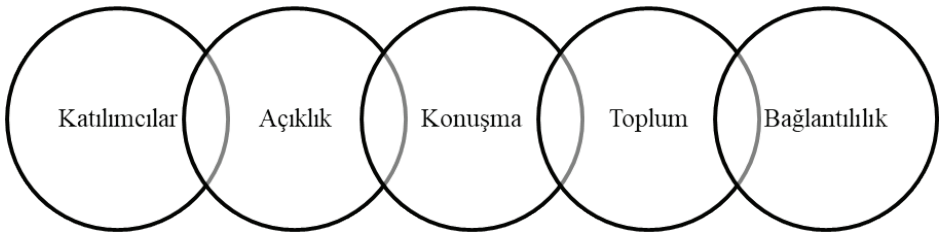
İnsanlık tarihi kadar eski olmayan ancak şu an kullanmadan yapamadığımız sosyal medya, insanlar için ne ifade ettiği oldukça merak konusudur. 1980'lerden bu yana kadar internetin bulunması ile insanların birbiri ile iletişim gereksinimi web tabanlı oluşumlara da yansımıştır. Bu sebeple bu çağa bilgi çağı da denilebilmektedir (Aziz, 2008:7). İnternet veya sosyal medya kavramları ve kullanımı her toplumda değişiklik göstermektedir. Ülkemiz için sosyal medya; bir sohbet ortamı, iletişim fırsatı olarak yoğunlukla kullanılmakta ve haberleşme, eğitim, bilgi alma, bilgiyi paylaşma fırsatlarının farkına varılmamaktadır (Dikener, 2010:11).

Gelişmiş toplumlarda sosyal medya veya internet bir gelişim aracı olarak da kabul edilmektedir (Sayımer, 2008:15). Sürekli gelişim ve ilerleme kaydeden internet ve sosyal medya, kendi altın çağını yaşamaktadır. Bu tabiri kullanmamızın sebebi birçok insan için vazgeçilmez olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu sayede birçok insanın hayatına dokunmaktadır. İnsanlar arkadaşları ile bağ kurmak, arkadaşlarının fotoğraf veya paylaşımlarına bakmak, eğlenmek, boş zamanını değerlendirmek, bilgiyi paylaşarak gelişmek gibi sebepler dolayısıyla sosyal medyadan vazgeçememektedir. Hatta o kadar ileri boyutlara gelmiştir ki sosyal medya olmadan insanlar eğlenemez, vakit geçiremez durumdadır. Bilgiye sahip olmak için kullandığımız yegâne araç sosyal medya olarak birçok kişi tarafından kabul görmüştür (Solmaz vd., 2013:12).

### **SOSYAL MEDYA VE ÖZELLİKLERİ**

Sosyal medya insanlara farklı boyutlar katan, bireylerin sosyal yönünü tamamlayan, bilgiye kolayca ulaşmasına olanak veren devrim niteliğindeki oluşumlardır (Sayımer, 2008:15). Sosyal medya ve geleneksel

medya pek çok özellik sebebiyle birbirinden ayırım göstermektedir. Sosyal medya bireylerin bilgi paylaşabilir olması ve kendi iç dünyalarını oluşturma imkânı sağlaması sebebiyle geleneksel medyadan ayırım göstermektedir (Weinberg, 2009:10). Herhangi bir kişi sosyal medya sayesinde fikirlerini özgürce paylaşarak yüz binlerce kişiye fikrini ulaştırma fırsatı yakalamaktadır (Scott, 2010:15). Sosyal medya Mayfield'e göre çeşitli özellikler içerir (Mayfield, 2010: aktaran Vural ve Bat 2010: 9) (Şekil 2).



Şekil 2. Sosyal Medya ve Özellikleri

- **Katılımcılar:** Sosyal medya ile kullanıcılar cesaret kazanmaktadır. Sosyal medya sayesinde katılımcılar bilgi paylaşır ve geri bildirim alabilir.
- **Açıklık:** Sosyal medyayı kullanan bireylerin paylaşımları herkeşe açık olabilmektedir. Bu sayede yorum, bilgi alma ve paylaşma gibi konularda cesaret kazanırlar.
- **Konuşma:** Geleneksel medyanın aksine karşılıklı iki yönlü konuşma imkânı sağlamaktadır.
- **Toplum:** Sosyal medya ile küçük bir bilgi büyük kitleler tarafından görülebilmektedir. Bireyler tüm topluma yönelik olarak, fotoğraf, video, politik bilgi paylaşabilmektedir.
- **Bağlantılılık:** Sosyal medya diğer platformlarla bağlantı kurmaya olanak sağlamaktadır. Bu bağlantı ağı linklerle olabilmektedir (Solmaz vd., 2013:14).

## YAŞLARA GÖRE SOSYAL MEDYA KULLANIMI

Sosyal medya son 30 yıl içerisinde insanlar tarafından kullanımı oldukça yaygınlaşan platformlardır. Sosyal medya kullanımı yaşlara göre değişiklik gösterebilmektedir. Kullanım sıklığı geçlerde oldukça yaygın olup yaştan artması ile azalmaktadır. Yaş ortalamasının artması ile birlikte Facebook kullanımı artarken, yaş ortalaması azaldıkça Instagram ve Tik tok kullanımı daha çok yaygınlık göstermektedir. 18 Yaşının altında sosyal medya kullanımı oldukça riskli olup ailelerin bu konuda dikkatli olması gerekmektedir.

## SOSYAL MEDYANIN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Avantaj	Dezavantaj
<input type="checkbox"/> ➤ Her türlü bilgiye ulaşım	<input type="checkbox"/> ➤ Yasa dışı faaliyetlerde bulunma
<input type="checkbox"/> ➤ Eğitim fırsatı	<input type="checkbox"/> ➤ Görevi uygunsuz kullanma
<input type="checkbox"/> ➤ Eski arkadaşlarla bağlantı kurma fırsatı	<input type="checkbox"/> ➤ Depresyona yönelme
<input type="checkbox"/> ➤ Eğlenme ve serbest zaman olanağı tanınması	<input type="checkbox"/> ➤ Dolandırıcı faaliyetler
<input type="checkbox"/> ➤ Bilgiye ulaşma ve paylaşma	<input type="checkbox"/> ➤ Siber zorbalık
<input type="checkbox"/> ➤ Siyasi görüş bildirme	<input type="checkbox"/> ➤ Kişisel bilgilerin dağılımı
<input type="checkbox"/> Kimliğini saklayarak dolaşım imkanı (özelleştirebilmek)	<input type="checkbox"/> ➤ Sağlık alanındaki doğru olmayan bilgi paylaşımı
<input type="checkbox"/> ➤ İlgi alanına göre gruplara katılım (aktivitelerde bulunabilme)	<input type="checkbox"/> ➤ Kalitesiz ürün pazarlama
<input type="checkbox"/> ➤ İçerik analiz	<input type="checkbox"/> ➤ ırkçı faaliyetler
<input type="checkbox"/> ➤ İş fırsatları yakalama	<input type="checkbox"/> ➤ Yasal olmayan her türlü eylem

Şekil 3. Sosyal Medyanın Avantaj ve Dezavantajları (Binark vd., 2009:10)

## SOSYAL MEDYANIN İNSANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Sosyal medya ve insan etkileşimi aynen bir okun çift yönlü etki göstermesi gibi hareket edebilmektedir. Sosyal medya kullanan birey-

ler orada var olan bilgilerden kolayca etkilenip, etki yaratabilmektedir (Ünsal ve Ramazanoğlu, 2013:36). Çoğu zaman boş vakit aktivitesi olarak değerlendirilen sosyal medya, bireyleri yönlendiren ve doğru kullanılmadığında manipüle eden de bir oluşumdur. Kitle iletişim araçları kişileri ve hatta eğitimi, kültürü, ekonomik durumu etkisi altına alan bir platform niteliğindedir. Çoğu zaman alternatifi olmayan bir araç olarak görülmektedir. Bu durum bu ağları daha da vazgeçilmez olarak görülmesine sebep olmaktadır (Çolakoğlu, 2000:12). Kitle iletişim araçlarından özellikle de televizyon, tüm evlerde kullanımı olan ve en önemli sosyalleşme aracı olarak görülen araçtır (Batmaz ve Aksoy, 1995: 30). Ancak sosyal medya platformlarının çoğunlukla sansürsüz olması, zaman ve mekân açısından sınırsızlık oluşturması bu oluşumların şu an ve gelecekte kullanımının vazgeçilmez olmasını muhtemel kılacaktır (Thompson, 2008:25). Sosyal medyanın belki de en önemli etkisi zaman kavramını ortadan kaldırarak sürekli tüketen ve doyumsuz bir toplum oluşmasındaki etkisidir (Alav, 2014:10).

### **Politika Üzerindeki Etkisi**

Sosyal medya politik çevrelerce sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Özellikle Twitter politikacıların oldukça sevdiği bir platformdur. Seçimlerinde sosyal medya araçlarını kullanan ülkelere örnek olarak Hindistan, İran ve ABD gösterilebilir. Sosyal medya siyasi açıdan kitlelerin birbiri ile iletişim kurmasına imkân vererek büyük toplulukların ortak eylem planı yapmalarına sebep olmuştur (Ta, 2014:13). Örnek verilmez istenirse Arap Baharı adı verilen hareket sosyal medya aracılığıyla halkın bir araya gelerek devrim yapmasına olanak vermiştir. Sosyal medya önderleri oluşturularak halk bir araya gelmiş ve ortak bir yol izlemişler, siyasal yapıyı kökünden değiştirmişlerdir.

### **Ticaret Üzerindeki Etkisi**

İnternetin ticari çevrelerce reklam ve pazarlama alanında kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır. Büyük veya küçük şirket fark etmeksizin, ürün veya hizmetin pazarlanıp reklam yapılması sosyal medya sayesinde hız kazanmıştır. Müşteri ve satıcı arasında kurulan güven ilişkisi sos-

yal medya aracılığıyla sağlanabilirse ürünlerin satışı çok büyük kitlelere yayılım göstermektedir. Hatta pek çok firma daha çok satış yapmak ve müşterilerin kendi ürünlerini tercih etmeleri için kendi web sitelerini oluşturmaktadır. Bu web sitelerin sık sık ziyaret edilebilmesi için fırsat ve indirimler yapabilmektedir. Televizyon gibi geleneksel medyada reklam oluşturmaktansa daha ucuz ve etkili bir yol olan sosyal medya reklamları tercih edilebilmektedir (Ta, 2014:13).

### **Sosyalleşme Üzerindeki Etkisi**

Sosyal oluşumlar sayesinde insanların birbiriyle kurdukları iletişim-ler artış göstermiştir. Sosyal medya bireylere; yeni arkadaşlıklar edinme, eski arkadaşlarla ilişkiyi sürekli koruma, fikir alışverişinde bulunma fırsatı, resim ve videoları paylaşma imkânı sunması açısından oldukça önemlidir. Linked in gibi oluşumlar sayesinde iş deneyimleri ve tecrübe paylaşımı insanlar arasında artmış durumdadır (Göker, 2015:389). Öğrenciler sosyal medyalarda çeşitli topluluklar oluşturarak kaliteli etkinlikler planlamaktadır. Hatta farklı ülkelerdeki kişilerle iletişim kurarak bu interaktif süreci en üst noktaya taşımaktadırlar (Ta, 2014:13).

### **Yasadışı Faaliyetler Üzerindeki Etkisi**

Sosyal medyanın sadece insanlara yarar sağladığını söylemek kesinlikle doğru değildir. Sosyal medya çeşitli çevrelerce yasa dışı faaliyet ve dolandırıcılık amacıyla da kullanılabilir. Bazı kişiler sosyal medyayı kullanıp yalan söyleyerek insanları dolandırmakta ve haksız kazanç elde edebilmektedirler (Amedie, 2015:13). Birçok yasa dışı faaliyet yapan kişi kimliklerini gizleyerek insan kaçakçılığı, terör, uyuşturucu satıcılığı ve siber zorbalık yapmaktadır (Amedie, 2015: 13). Bu gibi güvenlik sebepleriyle kimlik bilgilerinin sosyal medyada paylaşılması bireyleri tehlikeye açık hale getirmektedir. Birçok şirket bireyleri işe almadan önce sosyal medyasına bakarak paylaşımları dolayısıyla güvenilir olup olmadığına karar vermektedir. Sosyal medyada utanç verici bir paylaşımında bulunmak bu bireylerin işe girişini olumsuz etkileyebilmektedir (Ta, 2014:15).

## **Şiddete Eğilim Üzerindeki Etkisi**

Sosyal medyanın bir diğer olumsuz etkisi şiddete yönelmeye teşvik edebilmesidir. Zorbalık ve terör gibi faaliyetlere kolayca ulaşma imkânı şiddeti gözler önüne sermektedir. Sosyal medyanın özellikle gençler arasında sıklıkla kullanıldığı düşünülürse akran zorbalığını da arttırdığı söylenebilir. İnternet kullanımının artması sanal zorbalığın doğmasına neden olmuştur. Sanal zorbalık kurbanın özel hayatının ya da ona zarar verebilecek bilgilerin ifşa edilmesi ile açıklanabilir bir kavramdır. Bu zorbalık son 20 yıl içinde artış göstermekle beraber özellikle kadınların mahrem konularda şantaja maruz kalmasını da içerisinde barındırmaktadır (Bannink vd., 2014:5). Kötü niyetli kişiler özellikle sosyal medya üzerinden kurbanlarına karar verebilmektedir (Ta, 2014:15). Özellikle 18 yaş altındaki çocuklar ve kadınlar bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Bu durum kişinin sosyal çevresini ve psikolojik sağlığını olumsuz etkilemektedir. Yapılmış çalışmalar kurban veya zorba olarak bu olaylara karışan geçlerin oranının %20-35 olarak belirtmektedir (Bannink vd., 2014:5). Bu durumdan kurban rolüne gelmiş kişilerin yasal yollarla bu zorbalığa son vermesi gerekmektedir (Ta, 2014:15).

## **Üretkenlik Üzerindeki Etki**

Sosyal medyaya bağımlı olma durumu bir diğer sorundur. Sosyal medya bağımlılığının önüne geçmek amacıyla bazı şirketler çalışanlarının bazı internet sitelerine girişini kısıtlayabilmektedir. Sosyal medya bağımlılığı yaşayan çalışan bu sitelere girerek iş performansında düşme yaşayabilmektedir. Örneğin Britanya'da şirket çalışanları bağımlılıkları sebebiyle verimliliklerinde düşüş yaşamışlardır (Ta, 2014:15).

## **Duygular Üzerindeki Etkisi**

Sosyal medyanın insanlar üzerinde çok fazla etkisi olduğunu söylemek mümkün. Duygularımızı dışa vurmaya istediğimizde sosyal medyayı sıklıkla kullanırız ya da bazen sosyal medyadan etkilenerek duygularımızı şekillendiririz. Sosyal medya etkileşimleri sonucunda hissettiğimiz duygular sevgi, mutluluk, umut gibi olumlu duygular olabileceği gibi keder, mutsuzluk, üzüntü ve kıskançlık gibi olumsuz duygular da



olabilmektedir. Makalenin bundan sonraki bölümünde kıskançlık duygusu üzerine daha derinlemesine değinilecektir.

### **Kıskançlık Duygusu**

Kıskançlık il çağlardan bu yana hissedilen ve doğru yönetilmediğinde en yıpratıcı en yaygın ve en güçlü duygulardan biridir (Aune ve Comstock, 1991:315; Pines ve Friedman, 1998:48). Hatta bazen görülmektedir ki kıskançlık duygusal ilişki içerisindeki bir kişinin ölümü ile bile sonuçlanabilmektedir (Buunk ve Bringle, 1987:15). Kıskançlık duygusu zaman zaman edebiyat eserlerine bile konu olmuştur. Shakespeare'in Othello romanında kıskançlık ve kıskançlık sonucu ölümle sonuçlanmış bir aşk hikayesi üzerinde durulmaktadır. Evlilik kurumlarında da kıskançlık üzerinde durulan bir konu olmuştur. Bunun dışında çeşitli disiplinler felsefe, sosyoloji, psikoloji gibi alanlarda kıskançlık üzerine çok farklı çalışmalar ortaya konulmuştur (Pines ve Aronson, 1983:110).

Kıskançlık pek çok kişiye göre değişen bir kavram ve imgeler bütünüdür (White, 1981:295). Pines'a (1998:2) kıskançlığı herhangi bir tehlike hissedildiğinde bireyin gösterdiği ilişkinin kaybına yönelik korkular gibi karmaşık tepkiler bütünüdür. Buunk ve Bringle'a (1987:124) ise kıskançlığı birey ve partnerinin arasına girebilecek üçüncü bir kişinin ilişkisinden kaynaklı olarak hissedilen hoş olmayan tepkilerdir. Bu ilişki gerçek veya tamamen hayali ve düşlenen bir nitelik taşıyabilir. White kıskançlığı şu şekilde tanımlamaktadır: kişinin ilişki olduğu bir kişinin beklediği ya da olası beklenmeyen bir bireyle yaşadığı ya da yaşama ihtimali olan ilişki sonrası oluşan kendine saygısını tehdit eden her türlü durum olarak tanımlanabilir.

DeSteno ve Salovey'e (1996:921) kıskançlık, ilişki kurulan kişi ile kurulun bağın gerçekten bozulması ya da bozulma ihtimalinin olması ile ortaya çıkan saldırganlık, kızgınlık, mutsuzluk ve korku duygularını içerisinde barındıran normal olmayan sapkın düşüncelerdir. Başka bir deyişle bireyin ilişkisini korumak amacıyla verdiği her türlü korku temelli tepkiler kıskançlık olarak tanımlanabilir (Buunk vd., 1996:359).

Mathes ve Severa (1981:24), kıskançlığı "bir rakibin varlığı nedeniyle yaşanan ilişki kaybı ya da ilişkinin kaybedilmesine yönelik bir tehdit so-

nucu yaşanan olumsuz duygu durumu” olarak tanımlamaktadırlar. Yukarıdaki tüm tanımlardan da anlaşılacağı gibi kıskançlık tek bir anlam ve duyguyu ifade etmez, çok boyutlu duygular ve tepkiler bütünüdür. Kıskançlık ortaya çıktığında genellikle pek çok insan üzüntü ve kızgınlık yaşayabilmektedir (Pines ve Bowes,1992:50). Kimileri kıskançlığın ortaya çıkmasındaki asıl etkenin aşk, kimileri ise kıskançlığın altında yatan nedenin düşük öz güvenden kaynaklandığını belirtmektedir (Greenberg ve Pyszczynski, 1985 468).

### **KISKANÇLIK VE HASET ARASINDAKİ AYRIM**

Kıskançlık bireyin yakın ilişkisindeki kişiyi kaybetmekten korkmakla ortaya çıkan bir durum olarak tanımlamak son derece doğaldır. Haset (envy) ise, sahip olmadığımız her türlü değer ve özelliklere sahip olma isteği olarak tanımlanmaktadır. Bu sahip olma isteği maddi kaynaklara yönelik oluşabileceği gibi başarı, sevgi gibi manevi kaynaklara karşı da duyulabilmektedir (Anderson, 2002:455). Kıskançlık genellikle değer verdiğimiz bir ilişki söz konusu olduğunda ortaya çıkabilmektedir. Hissettiğimiz tehlikelere karşı koruma içgüdüleriyle ortaya çıkması nedeniyle hasetten ayrılır.

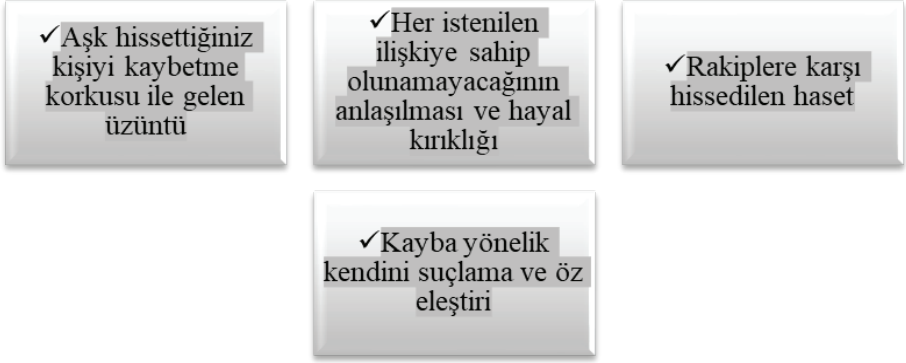
Haset duygusunda karşımızdaki bir kişinin sahip oldukları şeylere sahip olma istedi bulunmaktadır. Kıskançlıkta ise durum sahip olunan bir kişiyle olan ilişkiyi kaybetmeye yönelik korku bulunmaktadır. Yani korumaya yönelik içgüdü kıskançlıkta gelişmiştir (Pines ve Aronson, 1983:108). Haset duygusu iki kişi arasında oluşurken kıskançlık üç kişiyi ilgilendirmektedir. Kişi haset duygusu içerisine girdiğinde karşısındaki kişinin sahip olduklarına sahip olmak için güçlü bir istek duyar. Hasetin odaklandığı değer bir nesne ya da özellik olabilmektedir. Kıskançlık odak noktası olarak bir kişiyi yani 3. kişiyi belirlemektedir (Brehm, 1992:25). Spielman (1971:40), daha güçlü olması sebebiyle kıskançlığı hasetten ayrı tutmaktadır. Kıskançlık hisseden bir insan nefret duygusuna yaklaşırken haset karşısındaki kişinin mutlu olmaması yönünde güçlü bir istek de duymaktadır. Haset yaşayan bir kişi karşısındaki kişinin özelliklerine sahip olamamasından kaynaklı müthiş bir hayal kırıklığı ve mutsuzluk hisseder. Kıskançlıkta ise kaybetme korkusu olduğu için, kuşku kaygı ve güvensizlik çok baskındır.

## KURAMSAL YAKLAŞIMLAR

### Freud'a Göre Kıskançlık

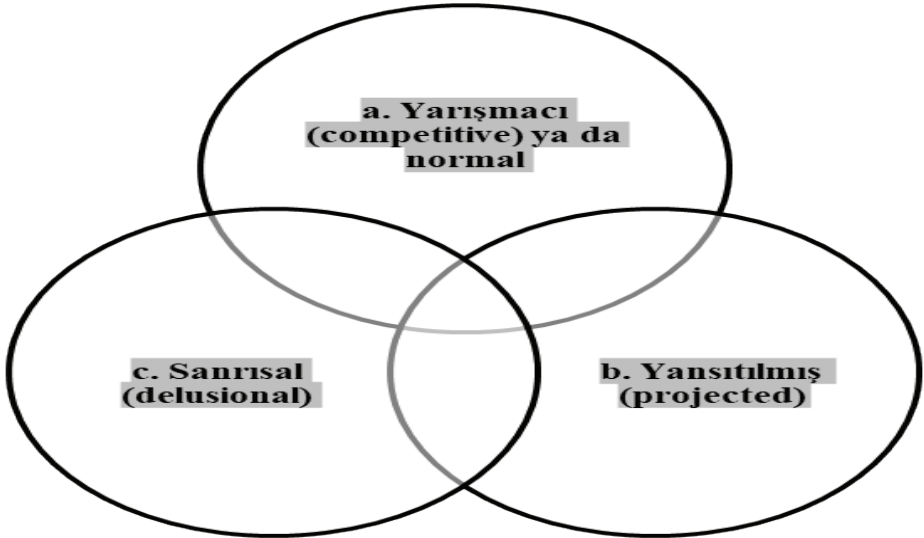
Freud pek çok alanda görüş ortaya koyarken kıskançlıkla ilgili de kendine özgü bir bakış açısı ortaya koymaktadır. Freud'a göre kıskançlık her birey için kaçınılmaz bir olgudur. Bu sebeple de evrensel boyutta ele alınması gereken bir konudur. Freud'a göre kıskançlık 'kaçınılmaz' bir durumdur. Ona göre kimse kıskançlıktan kurtulamaz çünkü çocukluk travmalarımız sebebiyle acı verici çocukluk anılarımız bundan kurtulmamızın önüne geçer. Kısaca yetişkinlikte yaşanan kıskançlık, çocukluğumuzda yaşadığımız travmalarımızın bir sonucudur (Pines, 1992:48). Duygular her insan için evrensel nitelik taşımaktadır o sebeple de kıskançlık da herkes tarafından zaman zaman yaşanan bir durumdur. Eğer bir kişi kıskançlık yaşamadığını söylüyorsa onun bu ifadesi doğru değildir. Bu ifadenin altında bastırılmış şiddetli içe atılmış duygular bulunmaktadır. (Yates, 2000:72). Freud eğer bir birey sevdiği bir kişiyi kaybetme korkusu yaşamıyorsa bu durum çok sevdiğimiz bir kişi hayatımızdan gittiğinde hiç üzülmememizle eş değerdedir şeklinde açıklamaktadır. Kıskançlık yaşamıyormuş gibi davranan bir kişinin çok yoğun bir çaba sarf ederek rol yaptığı söylenebilir. Freud'un etkisini görüşlerinde hissettiren Pinta (1978:699) kıskançlık yaşamadığını söyleyen kişinin patolojik şekilde hoş görü içerisinde olduğunu ifade etmektedir. Diğer bir ifade ile psikolojik körlüğe eş değer olarak görmekte ve de kıskançlığa yol açan durumu algılayamama, ayırt edememe durumu vardır (Pines, 1998:50).

Freud'a göre kıskançlığın kaynakları şöyle özetlenebilir:



Şekil 4. Kıskançlığın Kaynakları (Pines, 1998:50)

Freud'a göre üç tür kıskançlık vardır; Bu kıskançlık türleri Şekil 5'te ayrıntılı şekilde verilmiştir.



Şekil 5. Kıskançlık Çeşitleri (Mathes, 1992:67)

İlk kıskançlık türü olan normal kıskançlık (yarışmacı) kişinin ilgi duyduğu kişiyi rakibe kaptıracığı düşüncesinden doğan ve çektiği acıda oluşan kıskançlık türüdür. Bu kıskançlık türü içerisinde üzüntü, korku,

kendini eleştirme gibi duygular bir arada bulunur. İkinci tür kıskançlık ise yansıtılmış kıskançlıktır. Bu kıskançlık türünde bireyin kendisinin aldatma isteği ve dürtüsünü kontrol edememesi ve sanki aldatma davranışını karşısındaki partner yapıyormuş gibi davranması söz konusudur. Karşısındaki kişiyi kendisini aldatmakla suçlar ve kıskançlık davranışı oluşturur (Mathes, 1992:23). Freud herkesin aldatma ile ilgili istek duyduğunu belirtmektedir. Bu istekten en güzel şekilde kurtulmanın ise yansıtma olduğunu belirtmektedir.

İnsanlar hatalarını karşı tarafa yansıtırlar bunu yaparak karşı tarafı suçlarlar ve kendilerini haklı görürler (Pines, 1998:30). Freud bu durumu sanrısız bir özellik barındırdığını söyleyerek terapi gerektiren bir durum olduğunu ortaya koymuştur. Terapi sonrasında birey sorunun kendisinde olduğunu anlayabilir ve tüm problem bu şekilde halledilebilir sanrısız kıskançlıkta ise durum biraz daha farklıdır. Sanrısız kıskançlık yaşayan bir kişi problemin çözümü için yeterliliklere sahip değildir. Çünkü paranın oyaları yüksektir sanatsal kıskançlığın kökeninde kişinin sakladığı dürtüler yatmaktadır. Sanrısız kıskançlığın nesnesi kıskanç bireyin hem cinsidir (Mathes, 1992:23). Freud'a göre küçük çocuklar ve bebekler cinsellik davranışı açısından iki yönlüdür yani bir biseksüeldir (Basow, 1992:30). Zaman geçtikçe yani çocuklar büyüdükçe toplumsal değişkenler sonucu çocuğun tercihleri heteroseksüellik ve doğru yönelir. Çocuklar hem kendi cinsleri olan anne ya da babasından hem de toplumdaki diğer bireylerden etkilenirler. Bu duyguları zaman içerisinde bastırmayı da öğrenirler. Çocuklar büyüdüğünde duygusal ilişki içerisindeyken çocukluğunda yaşadığı bu duygular yeniden canlanır bu homoseksüel yaklaşım sanrısız kıskançlığın temel nedeni olarak görülmektedir. Bu nedenle de kişi kendi dürtülerine rağmen karşısındaki partnerini suçlama yoluna gider.

### **Sullivan'a Göre Kıskançlık**

Harry Stack Sullivan (1953:14) kıskançlığı ilk olarak hasretle o arasındaki farka değinerek yapmıştır. Hasette insanlar başkasına ait olan nesneye ya da özelliğe göz koymak ve ona sahip olmak isterler. Bu durumun temel nedeni duygularının altında yatan düşük öz saygı düzeyidir. Haset duygusu yaşayan kişiler toplumdan dikkate alınmadıkla-

rını ve iletişimde oldukları kişilerin onların istedikleri özelliklere sahip olmadıklarını söylerler. Bu duygudan kurtulmak için de toplumda iyi bir konuma sahip olmak isterler. İyi bir konumdan kastedilen şey; mal, mülk, statü sahibi olma, başarı elde etme gibi özellikler barındırmaktır (Mathes, 1992:16). Sullivan'a göre kıskançlık hasretle aynı kökten gelişir ancak hasretle kıskançlık arasındaki temel fark hasret 3 kişi arasında kıskançlık ise 2 kişi arasında gelişmektedir. Kıskançlıkta var olan yetersizlik duyguları ilişkideki oldukları kişiye başkalarıyla iletişim kurmaya engel olma durumunda ortaya çıkar. Kişi derinlerde yüksek bir yetersizlik duygusu yaşamaktadır. Partnerinin kendisinden oldukça iyi olduğuna inanmaktadır. Bu durum bireyin kıskançlık yaşamasına sebep olmaktadır

### **Mead'e Göre Kıskançlık**

Mead'e göre kıskançlığın asıl sebebi bireyin kendisine olan saygısını tehlikeye atacak bir durumun ortaya çıkmasıyla başlar. Bu durumun tarihte Fransa'da meydana gelen bir durumla ortaya çıktığını ileri sürmektedir. Fransa'da ilk gece hakkı adıyla anılan bir gelenek olduğunu söylemektedir. Bu gelenekte lordlar hüküm sürdüğü toplumda evlenen çiftleri gözeterek gelenlerle ilk gece birleşmelerini yaşamaktadır yani gelinler evlenecekleri kişiden önce ilk defa lordla cinsel ilişkiye girmektedir. Bu durum toplumda büyük sorunlara sebep olmuştur. Mead'e göre bu durumdan rahatsız olmalarındaki asıl sebep Erkeklerin ilk gece lordlar ile beraber olan eşlerine karşı yaşadıkları düşük benlik saygısı vardır. Erkekler bu yaşanan cinsel beraberliğin evliliklerine getireceği zararı değil kendi yetersizlik duygularını ortaya çıkartacağını düşünmelidir.

### **Evrimsel Yaklaşım ve Kıskançlık**

Tüm dünyada büyük ses getiren evrim kuramı kıskançlıkla ilgili de çeşitli bilgiler ortaya koymaktadır. Bu kurama göre cinsiyetler kıskançlık durumunda farklı tepkiler vermektedir. Bu kurama göre kıskançlığın temelinde evrimsel bazı özellikler yapmaktadır. Kıskançlığı ortaya çıkartan sebep ilişkiyi korumak içindir. Kıskançlığın pek çok olumlu tarafı bulunmaktadır. Çiftler birbirlerine olan kıskançlıkları sayesinde

ilişkilerini sürdürmekte üretilmekte kendilerini kopyalayabilmekte ve yeni nesiller oluşmaktadır. (Kenrick ve Trost, 1997:60). Evrimsel yaklaşımı benimseyen kuramcılar cinsiyetler arasında eş seçerken farklılıklar olduğunu dile getirmektedir. Toplumda genç bir erkek kadını seçerken daha genç daha sağlıklı ve daha güzel görünen kişilere yönelmektedir. Kadınlar içinse durum biraz farklıdır. Kadınlar erkeklerini seçerken ekonomik açıdan yüksek gelire sahip iyi sosyo ekonomik düzeyde bulunan ve iyi statüde bulunan erkeklere yönelmektedir. (Buss ve Barnes, 1986:125). Eş seçimindeki farklılıkları konu alan çalışmalar 1900'lı yıllarda biraz değişiklik göstererek, kıskançlığa verilen tepkilerin erkek ve kadınlarda farklı olduğunu söylemektedir (Widerman ve Mar, 1998:288).

Evrim kuramcılarını aldatılma sonucunda kadın ve erkeklerin farklı tepkiler verdiğini ortaya koymaktadır. Kadınlar duygusal sadakatsizlik yaşadıklarında erkekler ise cinsel sadakatsizlik yaşadıklarında daha büyük tepkiler vermektedir. Bu durumun temel sebebi doğurganlık kadına özgü bir durum olmasıdır. Erkekler cinsel sadakatsizlik yaşadıkları durumlarda başka birinin çocuğuna bakmak durumuyla karşılaşacağı için cinsel sadakatsizliğe daha büyük tepki vermektedir. Bu gibi sebepler neticesinde erkekler tek tercih olmayı istemektedir. Kendi soyundan olmayan bir çocuğa bakma düşüncesi erkekleri cinsel anlamda daha kıskanç yapmaktadır. Kadınlar içinse annelikle ilgili herhangi bir belirsizlik söz konusu değildir cinsel anlamda aldatılmak kadını erkekler kadar rahatsız etmemektedir. Bunun aksine kadın eşinin başka bir kadına ilgi duymasını 10'a çıkart yatırım yapmasını daha rahatsız edici bulunmaktadır. Duygusal sadakatsizlik partnerini kaybetme duygusunu getirmektedir. Bu sebeple de kadın duygusal sadakatsizliğe daha büyük tepki vermektedir (Buunk vd., 1996:359).

### **Bilişsel-Olgusal Kuram ve Kıskançlık**

Kıskançlıkla ilgili bilişsel ve olgusal düzeyde de kuramlar ortaya atılmıştır. Lazarus bilişsel ve olgusal kuramını kıskançlığa uyarlayarak somut hale getirmiştir. Lazarus bilişsel olgusal kuramını şu şekilde tanımlamıştır. Birey ilişki içerisinde bulunduğu çevresindeki ihtiyaçları ve istekleriyle ilgili ipuçlarını bulmaya çalışan her bilgiyi anlamak ve değerlendirmek için çabalayan bir organizma olarak tanımlamaktadır. White



Kıskançlığı ele alan ilk araştırmacıdır (White, 1981:129). Birey partnerini rakibe kaptırması veya kaptırma ihtimali olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, kuram kıskançlığa uyarlandığında bireyin (B), eşinin (E) ve rakibinin (R) oluşturduğu bir üçgen (B-E-R üçgeni) ortaya çıkmaktadır.

### **B-E-R Üçgeni**

Bu durumda kişi İlişki duyduğu partnerine bir rakibe karşı kaptırması söz konusudur. Böyle bir durumda bireyin eşi üzerinde daha çok hakkı bulunmaktadır. Ancak bunun tam tersi durumlar da olabilmektedir. Yani birey eşiyile evli olsa bile eş rakiple daha önceden tanışıyor olabilir. Bu durumda rakiple birey yarışma durumuna girebilir. 5 üzerinde rakibin daha çok hakkı varsa birey romantik haset durumuna düşmektedir ve rakibin sahip olduğu her şeye sahip olmak istemektedir.

### **Transaksiyonel Yaklaşım ve Kıskançlık**

Bu yaklaşımda kıskançlığı tetikleyen etken tek bir sebep olmayabilir. Kültür kişinin kıskançlık yaşadığı durumlarda verdiği tepkileri belirlemektedir. Kıskançlık kişinin bulunduğu kültürden ayrı düşünülemez (Bringle, 1991:17; Bringle, 1995:25). Kişiler doğdukları kültürde tüm düşünce yapılarını bu topluma göre belirlerler. Yani kişilerin geçmiş yaşantıları inançları kıskançlıkla ilgili bir durum yaşadığında bireyin davranışlarını belirler. Bireyin kişilik özellikleri de kıskançlığa verdiği tepkiyi değiştirebilir (Bringle, 1991:17).

## **BİREYSEL DEĞİŞKENLER VE KISKANÇLIK**

### **Cinsiyet**

Duygusal ilişki ilişkilerde kadın ve erkeklerin verdiği tepkiler birbirlerinden farklılık gösterir. Bu farklılıklar arasında cinsel yaklaşımlar iletişim becerileri sorunla baş etme şekilleri ilişki kurma yaklaşımları kadın ve erkekler arasında farklıdır (Hendrick, 1988:45). Kıskançlıkla ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde cinsiyetler arasındaki farkın üzerinde çok durulduğu görülmektedir. Cinsiyetler söz konusu olduğunda

kıskançlığın düzeyi belirleyicileri baş etme şekilleri ve verilen tepkiler cinsiyetler arasında farklıdır. (Hansen, 1982:50).

Bu konuyla ilgili en çok yapılan tartışma kadınların mı erkeklerden daha kıskanç olduğu ya da erkeklerin mi kadınlardan daha kıskanç olduğudur. Ancak yapılan çalışmalar bu konuyla ilgili tam bir netlik oluşturamamaktadır. Bu durumun temel sebebi kıskançlığa verilen tepkilerin tek boyutlu olarak ölçmeyi hedeflemesidir (Bringle ve Boebinger 1990:90). Doğal olarak da kadın ve erkeklerin kıskançlık düzeyleri hakkında tam bir genelleme yapılması doğru değildir. Pringle ve arkadaşları 1979 yılında kıskançlıkla ilgili erkek ve kadınlar arasındaki farka dikkat çeken ilk çalışmasını yapmıştır. Bringle geliştirmiş olduğu kendini değerlendirme ve kıskançlık ölçeği erkekler ve kadınlar arasında kıskançlık için bir fark olmadığını ortaya koymuştur. White 1981 yılında kendisinin geliştirmiş olduğu kronik kıskançlık ve ilgi kıskançlığı ölçeği kullanarak yaptığı çalışmasında erkekler ve kadınlar arasında bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Buunk (1981:25) yaptığı çalışmasından erkekler ve kadınlar arasında fark olduğunu belirtmiş kadınların erkeklerden daha yüksek puanlar aldığını ortaya koymuştur. Mathes ve Severa (1981:40) yaptığı çalışmasında kadınların erkeklerden daha kıskanç olduğunu belirtmiştir. Bunu takiben yapılmış diğer çalışmalar bu sonucu desteklemektedir (örn.: Mathes, Phillips, Showron ve Dick, 1982:3; Mathes, Roter ve Joerger, 1982:70).

### **Kendine Saygı**

Kıskançlığı temel olan sebepler yaygın olarak düşük düzeyde kendine saygı ve kişinin kendisi ile ilgili yetersizlik duygularını yaşaması kıskançlığa sebep olmaktadır (Erber ve Erber, 2001:12). Literatürde incelendiğinde bu sonucu destekleyen çalışmalar (örn.: Bringle ve Evenbeeck, 1979; Buunk, 1982a) bulunmakla beraber bu sonucu destekleyen çalışmalar da yer almaktadır (Bringle ve Buunk, 1985; Hansen, 1982; Jaremko ve Lindsey, 1979; Mathes ve Severa, 1981; Salovey ve Rodin, 1989). Mathes ve Severa (1981). White (1981) Kıskançlık için bir ölçek geliştirmiş ve bu ölçekle yaptığı çalışmasında kendine saygı düzeyiyle kıskançlık arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Stewart ve Beatty (1985:80) diğer çalışmaların aksine kendine saygı düzeyleri düşük olan

partnerlerin diğer partnerlerle göre daha kıskanç davranışlar gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durumun sebebinin düşük benlik saygısı olan kişilerin daha hassas olduklarına bağlamaktadır. Başka bir taraftan ise kişilerin yaşadığı kıskançlığın ve düşük benlik saygısının kadın ve erkeklere göre değiştiğini belirtmektedir.

### **Yaş**

Kıskançlığı yaş ile ilişkilendiren çalışmalar bulunmaktadır. Bu konuyla ilgili tam bir netlik olmamasına rağmen bireyler yaş aldıkça kıskançlık düzeyleri azalmaktadır. Bringle ve arkadaşları (1979:36) yaş ve kıskançlık arasında olumsuz ilişki bulurken başka bir çalışmada Williams (1979: 15) 2 değişken arasında olumlu ve anlamlı bir yönde bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Mathes ve arkadaşları (1982) yaş ile erkeklerin gösterdiği kıskançlık arasında olumsuz bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. Kadınlarda ise bu durum farklıdır. Yaşla birlikte kıskançlık düzeyinin azalması deneyimlerin kıskançlığı yönetmede etkili olduğu söylenebilmektedir. Yani yaşlanan bir kişi duygusal ilişkisini yönetirken daha dikkatli olmakta ve yıpratıcı davranışlardan uzak durmaktadır. Bu durum daha sağlıklı ilişkilerin oluşmasına yol açmaktadır.

### **Bağlanma**

Tarih boyunca yapılmış çalışmalar bağlanma tipi kişilik özelliklerinin insan yaşamını etkilediğini ortaya koymuştur. Bağlanma stilinde kaçınma tipinde bağlanma gösteren kişilerin güvenle bağlanan kişilere göre daha kıskanç olduğu ortaya konmuştur (Buunk, 1997:48). Karakurt 2001 yılında yaptığı çalışmasında bağlanma tiplerinin insanların duygusal ilişki içerisindeki tepkilerini belirlemede etkili olduğunu söylemektedir. Sharpsteen ve Kirkpatrick (1997:60) yaptıkları çalışmada güvenle bağlanan insanların ilişkilerinde daha sağlıklı davranışlar sergilediğini belirtmektedir.

### **İlişkinin Süresi**

İlişkinin süresi yaşanan kıskançlığı belirlemede son derece etkilidir. Özellikle uzun yıllar evli kalan kişilerin çevre tarafından gelen tehli-

kelerde baş etme yöntemlerini daha etkin şekilde kullandıkları ve bu sayede kıskançlığı daha az yaşadıkları söylenebilir. (Perlman ve Duck, 1987:23).

Buunk (1980) yaptığı çalışmasından ilişkinin süresiyle yaşanan kıskançlığı olumsuz ilişkili olarak bulunmuştur. Yani birey yaş aldıkça daha az kıskançlık yaşamakta partnerini olan güveni artmaktadır. Başka bir sebep ise uzun yıllar ilişki içerisindeki olan kişiler birbirlerini daha az çekici bulmaya başlamaktadır. Bu durum daha az kıskançlık yaşamalarına neden olmaktadır. Uzun yıllar beraber olan partnerler nasıl olsa beni bırakamaz diye düşüncesiyle kıskançlığa daha az yönelmektedir. Evliliğin ya da beraberliğin ilk zamanlarından kendilerini bırakılabilir görme oranları daha yüksektir (Perlman ve Duck, 1987:60). Evli kadınlar evli olmayan kadınlarla kıyaslandığında daha fazla kıskançlık göstermektedir. Bu durumun temel nedeni kıskançlığın çiftler arasında daha güven verici bir ortam oluşmasına sebep olmasıdır.

### **İlişkisel Doyum**

Literatürde yapılmış pek çok çalışma ilişkisel doyum arttığında kıskançlığın daha az yaşandığını ortaya koymaktadır. Bunun tam tersini ortaya koyan çalışmalarda bulunmaktadır. İlişkisel anlamda birbirleriyle beraber olmaktan keyif duyan çiftler ilişkisel duyumları daha yüksektir. Bu çiftler kıskançlıkla karşılaştıklarında daha baş edici yöntemleri kullanmaktadır. Bu tür ilişkilerde sadakatsizlik söz konusu olduğunda saldırganlık gibi baş edici yöntemleri kullandıkları görülmüştür. Bunun altında yatan sebebin ilişkisel doyumunu yüksek olan çiftlerde kaybedecek şeylerinin çok fazla olmasıdır. Bryson (1992:90) yaptığı çalışmasında ilişkisel doyumunu yüksek olan çiftlerin düşük olan çiftlere göre daha az yıpratıcı davranışlar sergilediğini ortaya koymuştur. Kullandıkları yöntemler ilişkiye odaklanma ve akılcı tartışma gibi yöntemlerdir.

### **İlişkinin Türü**

Evli çiftlerin daha az kıskançlık yaşadığı de birbirlerini daha az yıpratıcı belirtmektedir (Guerrero, 1993:15). Evli olmayan bireyler kıskançlığa sebep olacak bir tehlikle karşılaştıklarında daha yıkıcı dav-

ranışlar sergilemektedir. Ayrıca evli olmayan kadınlar partnerini kaybetme korkusunu daha yüksek düzeyde yaşamaktadır (Buunk, 1980:56).

### **Rakibin Özellikleri**

Dış görünüşümüz veya karakterimiz duygusal ilişkilerdeki davranışlarımızı indirekt de olsa etkilemektedir. Kıskançlığın önemli belirleyicilerinden birisi de partnerinizin nasıl görünür. Rakibinin ise nasıl görüldüğü kıskançlığı arttıran ya da azaltan bir sebep olabilmektedir. Birey partnerinin kendisinden daha az çekici biri tarafından aldatıldığına şahit olursa daha fazla depresif davranışlar sergilemektedir. Daha az çekici olan rakip kişinin daha fazla öfke ve üzüntü yaşamasına sebep olmaktadır. Buunk (1982:23) yaptığı çalışmasında bu bilgiyi destekleyici sonuçlar elde etmiştir. Fiziksel açıdan daha az çekici olan rakipler daha fazla kıskançlığa sebep olmaktadır. Bu durumun asıl sebebin kişinin kendisine saygısının tehlikeye girmesinden kaynaklanmaktadır. Daha fazla kıskançlığın sebebi bireyin kendisine olan saygısını korumak için gösterdiği tepkilerdir. Çekici bir rakibin partneri kaybetme noktasında daha fazla etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Ancak çekici olmayan rakip partneri kaybetmenin üzüntüsünün yanında kişinin kendine duyduğu saygıyı da kaybetmesine sebep olmaktadır. Kişi bu durumu bir hakaret olarak kabul etmektedir (Buunk, 1982:25)

### **Kültür**

Kıskançlığının etkileri ve sonuçları kültürlere göre farklılık göstermektedir. Kültürün tam olarak nasıl bir etkisinin bulunduğu yapılan çalışmalarla ortaya koymamıştır. Bryson (1991) yaptığı çalışmasında gerçekten etkileyici sonuçlar ortaya koymuştur. Fransızlar kıskançlık durumuyla karşılaştığında daha öfkeli olabilmektedir. Hollandalılar ise daha üzgün davranışlar sergilerken Almanlar umursamaz şekilde davranmaktadır. İtalyanlar kıskançlıkla karşılaştığında iletişim kurmaktan ve konuşmaktan çekinmektedir. Amerikalılar ise toplumun baskısını üzerinde daha fazla hissederek kıskançlıkla karşılaştığında arkadaşlarının kendileri hakkında ne düşüneceğini daha fazla önemsemektedir. Bu çalışma ile insanların kıskançlığa verdiği tepkilerin kültürlerden farklı

düşünülmemesi gerektiği ortaya konmuştur. Bryson (1991) yaptığı çalışmada cinsiyetlerin de kültürlerde kıskançlığa verilen tepkileri değiştirdiği çalışmasında yer almaktadır.

Hupka (1981) kültür ve kıskançlık arasındaki ilişkiyi yaptığı çalışmasıyla ortaya koymaya çalışmıştır. Ona göre evliliğin önemli kabul edildiği toplumlarda en yüksek düzeyde yaşanmaktadır. Çünkü evlilik bazı toplumlar için çok önemlidir ve evliliğin tehlikeye girmesi kıskançlığa verilen tepkileri arttırmaktadır. Hupka'ya göre kıskançlık kültürlerden etkilenmektedir ancak kıskançlık tüm toplumlarda yaşanan evrensel bir özelliğe sahiptir. Kıskançlığa verilen tepkiler kültürlere göre değişiklik göstermektedir.

O'Neill ve O'Neill'e (1972) kıskançlığın evrensel olduğunu yani bireylerin hayatları boyunca kıskançlığı zaman zaman yaşadıklarını belirtmektedir. Bazı kültürler kıskançlığı bireylere doğduğu andan itibaren öğretirken bazı kültürler bunu hoş karşılamamaktadır.

### **DUYGUSAL KISKANÇLIĞA NELER SEBEP OLMAKTADIR?**

- ✓ Duygusal kıskançlığın en önemli sebebi kişinin kendisine olan düşük özgüven düzeyidir.
- ✓ Duygusal kıskançlığın ortaya çıkmasında bir diğer sebep partnerlerin birbirlerine az güvenmeleri ya da hiç güvenmelidir.
- ✓ Duygusal kıskançlığın ortaya çıkmasında duygusal çiftlerin birbirlerine baskı uygulamaları, birbirlerini yönetmeye ihtiyaçları, birbirlerinin sahibi olduğunu düşünmelidir.
- ✓ Bağlanma sorunları duygusal kıskançlığın belirleyicisidir.
- ✓ Duygularda yaşanan ani değişiklikler partnerlerin birbirlerine olan kıskançlığına sebep olabilmektedir.

### **DUYGUSAL KISKANÇLIK NASIL YÖNETİLİR?**

- ✓ Duygusal kıskançlığı yönetmek için en önemli adım özgüveni yüksek olan bireylerin sayısının artırılmasıdır. Kendisine değer veren kendisinin önemli olduğunu hisseden, sevmeye sayılmaya layık olduğunu düşünen kişiler kıskançlık krizlerini yaşama-

maktadır. Kıskançlıkla karşı karşıya kaldıklarında daha ılımlı ve daha iletişim düzeyi yüksek ilişkiler kurabilmektedir.

- ✓ Kıskançlık düzeyinizi arttıran durumlardan uzak durmak kıskançlığı yönetmede etkin rol oynar. Örnek verecek olursak bir durum ya da bir olay sizin kıskançlık yaşamınıza sebep oluyorsa o durum veya olaydan uzak durmak en önemli adımdır.
- ✓ Kişilerin kendilerinin farkında olması, kendilerini sevmeleri kıskançlığı azaltıcı etkiye sahiptir. Tüm bireylerin aynı kişilik özelliklerine sahip olması beklenemez. Ancak olumlu kişilik özellikleri çaba ve eğitim ile geliştirilip iyileştirilebilir. Kişilerin kendilerini geliştirmek ve pozitif davranışları kazanmak için çaba harcamaları son derece önemlidir
- ✓ Kıskançlık yaşadığınız durumlarda bu hissettiğiniz durumu partnerinize anlatmanız son derece önemlidir. Ancak anlatırken doğru iletişim tekniklerini kullanmak, duyguları ifade etmek kıskançlığın üstesinden gelmek için önemlidir. Sen dilini kullanmak hakaret etmek suçlayıcı konuşmak, kıskançlık sorununu ortadan kaldırmayacağı gibi sorunun daha da büyümesine sebep olacaktır.

## DUYGUSAL KISKANÇLIK VE HALK SAĞLIĞI BAKIŞ AÇISI

İnsanlar için duygular ve duyguların kullanım şekli yaşam konforu açısından son derece önemlidir. Bazı duygular evrenseldir. Her insan o duyguyu aynı yoğunlukta yaşamasa bile zaman zaman aynı duyguları yaşadıklarını söyleyebiliriz. İlk çağlardan beri kıskançlık duygusu insanların yaşadığı ve bazen de onların sosyal hayatlarını zorlaştıran bir durum olmuştur. Kıskançlık duygusunun herkese karşı gelişebilen bir tarafı mevcuttur. Ancak bu çalışmada duygusal ilişki yaşayan bireylerin duygularındaki kıskançlık üzerinde yoğunlaşacaktır. Duygusal bağ kuran partnerlerin bazen kıskançlık yaşamaları son derece normal kabul edilen bir durumdur. Ancak kıskançlık anında bu duygunun nasıl yönetildiği, partnere nasıl ifade edildiği son derece önemlidir. Kıskanmak bazı toplumlarda bir sevgi göstergesi olarak da görülmektedir. Bu doğru bir yaklaşım değildir. Kıskançlık içsel bir duygu olup kıskançlığı



yaşayan kişinin kendisiyle çözmesi gereken içsel süreçleri içinde barındırmaktadır. Duygularını kontrol edemeyen çiftler halk sağlığı açısından değerlendirilmesi gerekir. Çiftleri bu duruma iten ve bu duyguyu kontrol etmesini engelleyen değişkenlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Kontrol edilemeyen kıskançlık evliliklerin sonlanmasına, doğan çocukların parçalanmış aileler içerisine doğmasına, mutsuz bireyler oluşmasında ve dolayısıyla mutsuz ve beklentisiz toplumların meydana gelmesinde rol oynamaktadır. Halk sağlığı uzmanlarının duygusal kıskançlığı yönetmede bireylere yardımcı olmaları gerekmektedir.

### **DUYGUSAL KISKANÇLIK VE YÖNETİLMESİNDE HALK SAĞLIĞI UZMANLARININ ROLÜ**

Duygular, insanlığımızı ortaya koyan belki de en önemli göstergelerdir. Duygularımızı yaşarken ve sosyal ilişki kurduğumuz insanlara yansıtarken iç görü geliştirmiş olmak son derece önemlidir. Duyguların ortaya çıkma kaynağı bireyin içsel değerleri mi yoksa duygusal bağ kurduğu partnerinin davranışları mı olduğu iyi tespit edilmelidir. Halk sağlığı uzmanları duygusal bağın kutsallığı ve yaşatılmasının önemi üzerine çalışmalıdır. Duygusal ilişki insanlar ergenliğe girdikleri zamandan beri kendilerinde keşfettikleri değişikliklerin tamamı olarak değerlendirilmelidir. Duygusal bağ kuran kişilerin kıskançlık duygusu ile karşılaştıklarında bunu bir sorun olarak değerlendirmek yerine yönetildiğinde ilişkinin anlamını yükselten bir durum olduğunu bilmeleri gerekmektedir.



İnsanın doğası ve duygularının farkında olmalı



Kıskançlığın belirtilerini iyi tahlil edebilmeli



Evlilere ya da duygusal partnerlere kıskançlık yönetimi ile ilgili eğitim verebilmeli



Duygusal partnerlere danışmanlık hizmeti verebilmeli



Duygusal kıskançlık ile ilgili çalışmalar yapabilmeli

Şekil 6. Halk Sağlığı Uzmanının Duygusal Kıskançlık Yönetimi İçin Yapabileceği Girişimler

## SONUÇ

Duygusal kıskançlık her insanın zaman zaman yaşadığı son derece doğal bir duygudur. Bireyler bu duygunun farkında olmalıdır. Kabul edilmesi gereken bir durum var ki duygusal kıskançlığın kişinin duyduğu aşkın seviyesiyle ilişkisinin olmadığıdır. Duygusal beraberlik; yaşanması ve yaşatılması için emek ve çaba gerektiren bir iletişim biçimidir. Duygusal beraberliğe doğru şekilde yönetilmediğinde kıskançlık zarar veren bir duygudur. Bireyler kıskançlıklarının farkına varmalı ve yönetmek için çaba harcaması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Alav, O. (2014) *Sosyal Medyanın Birey ve Toplumsal Yapıya Etkileri*. Elektronik Sosyal Bilgiler Eğitimi Dergisi, 1(1), 1-22.

Aksu, H., Çankaya, M., Candan, U. (2011) *Her Şey Çıplak Bildiğiniz İnternetin Sonu: Web 3.0*. Kapital Medya Hizmetleri A.Ş. İstanbul.

Amedie, J. (2015). *The impact of Socialmedia on Society. English 176 Intensive writing paper 2*. Santa Clara University.

Anderson, E. (2002). *Envy and Jealousy*. American Journal of Psychotherapy, 56 (4), 455-480.

Aune, K. S., Comstock, J. (1991). *Experience and Expression of Jealousy: Comparison Between Friends and Romantics*. Psychological Reports, 69, 315- 319.

Aydoğan, F., Akyüz, A. (2010) *İkinci Medya Çağında İnternet*. İstanbul: Alfa Yayınları.

Aziz, A. (2008) *İletişime Giriş*, Aksu Kitapevi, İstanbul.

Bannink, R., Broeren, S. (2014). *Cyber and Traditional Bullying Victimization As a Risk Factor Formental Health Problems and Suicid Alideation in Adolescents*. PLoS ONE, 9(4), 1-7.

Basow, S. A. (1992). *Gender: Stereo Types and Roles (Üçüncü Baskı)*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.

Batmaz, V., Aksoy, A. (1995) *Türkiye’de Televizyon ve Aile*. Ankara: Başbakanlık Aile Araştırma Kurumu

Binark, M., Bayraktutan-Sütcü, G., Buçakcı, F. (2009). *İnternet Kafelerde Gençlerin Oyun Oynama Pratikleri: Ankara Mikro Ölçeğinde Etnografik Alan Çalışmasının Bulgularının Değerlendirilmesi ve Yeni Medya Okuryazarlığı Önerisi, Dijital Oyun Rehberi: Oyun Tasarımı, Türler ve Oyuncu (187-224)*. İstanbul: Kalkedon,

Brehm, S. (1992). *Intimate Relationships*. NY: Mc Graw Hill.

Bringle, G. (1991). *Psychological aspects of Jealousy: A Transactional Model*.

Bringle, R. G., ve Buunk, B. (1985). *Jealousy and Social Behavior: A Review of Person, Relationship, and Situation Aldeterminants*. P. Shaver (der.), *Self, situations, and social behavior: Review of Personality and Social Psychology içinde*, 241-264. Beverly Hills, CA: Sage.

Buunk, A. P., Hupka, R. B. (1987). *Cross-Cultural Differences in The Elicitation of Sexual Jealousy*. Journal of Sex Research, 23, 12-22.

Buunk, B. P., Angleitner, A., Oubaid, V., Buss, D. M. (1996). *Sex Differences in Jealousy in Evolutionary and Cultural Perspective: Tests From the Netherlands, Germany, and The United States*. Psychological Science, 7(6), 359-379.

Buss, D. M., Shackelford, T. D., Kirkpatrick, L. A., Choe, J. C., Lim, H. K., Hasegawa, M., Hasegawa, T., ve Bennett, K. (1999). *Jealousy and The Nature of Beliefs About Fidelity: Tests of Competing Hypotheses About Sex Differences in the United States; Korea, and Japan*. Personal Relationships, 6, 125-150.

Çınar, B. (2012) *‘Sosyal’ Medyanın Örgütlü Suç İşlemede Rolü*. Journal of Business Economics and Political Science, 1 (2), 79-102.

Çolakoğlu, T. (2000) *Sporun Topluma Yaygınlaştırılmasında Medyanın Etkisi (Güreş Örneği)*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dikener, O. (2010) *İnternet Reklamcılığında Web Tasarımı*. Aybil Yayıncılık, Konya.

Diñç, M. (2015) *Teknoloji Bağımlılığı ve Gençlik*. Gençlik Araştırmaları Dergisi, 3 (3), 31-65.

Dolgun, U. (2008). *Şeffaf Hapishane Yahut Gözetim Toplumu: Küreselleşen Dünyada Gözetim, Toplumsal Denetim ve İktidar İlişkileri*. Ankara: Ötüken Neşriyat.

Eldeniz, L. (2010) *İkinci Medya Çağında İnternet*. İstanbul: Alfa

Foucault, M. (1992). *Hapishanenin Doğuşu*. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.

Fuchs, C. (2011). "An Alternative View of Privacy on Facebook." *Information*, Vol: 2.

Göker, G. (2015) *İletişimin Mc Donaldlaşması: Sosyal Medya Üzerine Bir İnceleme*. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10 (2), 389- 410.

Greenberg, J., Pyszczynski, T. (1985). *Pronenes Storomantic Jealousy and Responses to Jealousy in Others*. *Journal of Personality*, 53(3), 468-479.

Hansen, G. L. (1982). *Reactions to Hypothetical Jealousy Produc İngevents*. *Family Relations*, 31, 513-518.

Hendrick, C. (1988). *Roles and Gender in Relationships*. S. Duck (Der.), *Hand Book of Personal Relationships İçinde*. Chichester: John WileyveSons.

Hupka, R. B. (1981). *Cultural Determinant of Jealousy*. *Alternative Life Styles*, 4, 310- 356.

Internet Stats and Facebook Usage in Europe November 2015 Statistics.

Karaküçük, S., Yenel, F. (1997) *Türk Sporunun Gelişmesi ve Topluma Yaygınlaştırılması Bakımından Basının Etkinliği*. Gazi Üniv. Besyo Dergisi, 2 (2), 56-66.

Kenrick, D. T., Trost, M. R. (1997). *Evolutionary Approaches to Relationships*. S. Duck (Der.), *Handbook of Personal Relationships: Theory, Research and İnterventions*. Chichester: John Wileyve Sons, 160-175.

Mathes, E. W. (1992). *Jealousy: The psychological data*. Lanham: University Press of America.

Mathes, E. W., Severa, N. (1981). *Jealousy, Romantic Love, and Liking: The Oretical Considerations and Preliminary Scale Development*. *Psychological Reports*, 49, 23-31.

O'keeffe, G.S. ve Clarke-Pearson, K. (2011). *The Impact of Socialmedia on Children, Adolescents, and families*. *Pediatrics*, 127 (4), 800-804.

Pines, A. M. (1992a). *Romantic Jealousy: Five Perspectives and an Integrative Approach*. *Psychotherapy*, 29, 675-683.

Pines, A., Aronson, E. (1983). *Antecedents, Correlates and Consequences of Sexual Jealousy*. *Journal of Personality*, 51, 108-136.

Pines, A. M. (1992a). *Romantic Jealousy: Five Perspectives and an Integrative Approach*. *Psycho Therapy*, 29, 675-683.

Pines, A. M., Bowes, C. F. (1992). *Romantic Jealousy*. *Psychology Today*, 25 (2), 48-56.

Pines, A. M. (1998). *Romantic Jealousy: Causes, Symptoms, Cures*. NY: Routledge.

Pinta, E. R. (1978). *Pathological Tolerance*. *American Journal of Psychiatry*, 135, 698- 701.

Pietrzak, R. H., Laird, J. D., Stevens, D. A., Thompson, N. S. (2002). *Sex Differences in Human Jealousy: A Coordinated Study of Forced-Choice, Continuous Rating-Scale, and Physiological Responses on The Same Subjects*. *Evolution and Human Behavior*, 23 (2), 83-94.

Sayımer, İ. (2008) *Sanal Ortamda Halkla İlişkiler*, Beta Yayınları, İstanbul.

Scott, D.M. (2010). *The New Rules of Marketing and PR*, John Wiley and Sons, New Jersey

Ta, J.Q. (2014). *What Impact Has Social Media Truly Had on Society*. *Business 2 Community*.

Thompson, J.B. (2008). *Medya ve Modernite*. Çev. Serdar Öztürk. İstanbul: Kırmızı Yayınları.

Uluç, G., Yarcı, A. (2017) *Sosyal Medya Kültürü*. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 52, 88-102.

Ulusoy, A., Bostancı, M. (2014) *Çocuklarda Sosyal Medya Kullanımı ve Ebeveyn Rolü*. *International Journal of Social Science*, 28, 559-572.

Ünsal, B., Ramazanoğlu, F. (2013) *Spor Medyasının Toplum Üzerindeki Sosyolojik Etkisi*. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (1), 36-46.

Van Dijck, J. (2013). *The Culture of Connectivity: A Critical History of Social Media*. England: Oxford University Press.

Vural, Z., Bat, M. (2010) *Yeni Bir İletişim Ortamı Olarak Sosyal Medya: Ege Üniversitesi İletişim Fakültesine Yönelik Bir Araştırma*, *Yaşar Üniversitesi Dergisi*, 2 (3), 12-25.

Yağmurlu, A. (2011) *Kamu Yönetiminde Halkla İlişkiler ve Sosyal Medya*. *Selçuk İletişim Dergisi*, 7 (1), 5-15.

Yates, C. (2000). *Masculinity and Good Enough Jealousy*. *Psychoanalytic Studies*, 2(1), 72-89

Weinberg, T (2009). *The New Community Rules: Marketing on the Social Rules*, O'Reilly Media, USA.

White, G. L. (1981a). *Relative Involvement, in Adequacy, and Jealousy: A Test of a Causal Model*. *Alternative Life Styles*, 4, 291-309.

White, G. L. (1981d). *Some Correlates of Romantic Jealousy*. *Journal of Personality*, 49, 129-147.

Wideman, M. W., Mar, L. (1998). *"Not With You Don't!": Gender and Emotional Reactions to Sexual Infidelity During Courtship*. *Journal of Sex Research*, 35 (3), 288-298.

## OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE YENİ BİR YAKLAŞIM BROMELAIN

*Melike GÜNER<sup>1</sup>*

**Öz:** Bromelain, farklı tiol endopeptidazların ve fosfataz, glukozidaz, peroksidaz, selülaz, eskaraz ve çeşitli proteaz inhibitörleri gibi diğer bileşenlerin bir karışımı olduğu saptanmıştır.Çeşitli in vivo ve in vitro çalışmalar bromelain takviyesinin ödem önleyici, iltihap önleyici, kanser önleyici, anti trombotik, antiartirit , fibrinolitik olduklarını ve apoptotik hücrelerin ölümünü kolaylaştırdıklarını göstermiştir.Osteoartrit, proinflamatuvar anjiyogenez ve osteofit oluşumunun eşlik ettiği kıkırdak degradasyonu ve sinoviyal inflamasyon ile karakterize dejeneratif proinflamatuvar bir eklem hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Mevcut farmakoterapi, ağrının ve Osteoartritin diğer semptomlarının (NSAID'ler, asetaminofen, tramadol dahil) giderilmesi için çeşitli seçenekler sunsa da kronik tedavilerdeki güvenlik ve maliyet konusundaki sorunlar , doğal ilaçlara olan ilgiyi artırmıştır. Bromelain ve antibiyotikler, oral antikoagülasyon tedavisi ve osteoartrit, kas-iskelet sistemi yaralanmaları ve romatoid artrit tedavileri ile sinerjistik bir etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır.Araştırmalar bromelainin ameliyat sonrası ağrı ve ödemi azaltmada etkili olduğunu göstermiştir.Bromelainin artrite bağlı enflamasyonu olan hastalarda başarılı olduğunu ve yumuşak doku şişmesinde önemli veya tam bir azalma ile sonuçlandığını bulunmuştur.Bromelain bu rolde güçlü bir ağrı kesici görevi gördüğü , düz kas kasılmasını , kan damarı genişlemesini desteklemekte ve ağrının azalması için kullanılan bradikinin gibi ağrı mediatörleri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Bromelainin osteoartritli hastalarda ağrı ve sertliği önemli ölçüde azalttığı göz önüne alındığında risksiz bir alternatif olarak düşünülebilmektedir. Ayrıca

---

1 Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gaziantep / Türkiye, e-mail: dyt.melike.guner@gmail.com, Orcid No: 0009-0005-8979-658X



araştırmalar, bromelainin artrit (osteoartrit ve romatoid artrit) üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ve zerdeçal gibi diğer nutrasötiklerle kombinasyon halinde kullanıldığında dejeneratif eklem ağrısı problemlerinin tedavi etkinliğini arttırdığı saptanmıştır. Bu özellikler göz önüne alındığında, bromelainin nonsteroidal anti-inflamatuvar ilaçlara (NSAID'ler) alternatif bir gıda takviyesi olarak kullanılması olumlu sonuçlar doğurduğu saptanmıştır. Bromelainin düşük maliyeti ve geniş kullanılabilirliği osteoartritle için iyi bir tedavi olabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir başka çalışma sonuçlarına göre bromelainin Osteoartrit üzerindeki antiinflamatuvar etkilerini desteklemekte olduğu ve kullanılan modelde bromelain özünün kollajen yıkımını baskılayarak IL-1 $\beta$ 'ya karşı kondroprotektif etkiler gösterdiği gözlenmiştir. Bromelainin osteoartritinin tedavisi için yüksek potansiyele sahip gibi görünmektedir. Ancak yetersiz güç olasılığı, yetersiz tedavi süreleri, olası advers ilaç reaksiyonlarını izlemek için yetersiz veya hiç takip yapılmaması olasılığı dahil olmak üzere, bildirilen çalışmalarda ortak olan bir dizi metodolojik sorunun olduğuna dikkat etmek gerekmektedir. Ayrıca, bu durum için optimum dozaj belirsizliğini korumakta olup kesin bir etkinlik çalışması tamamlanmadan önce optimal dozu belirlemek ve güvenlik konularını sistematik olarak izlemek için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Bromelain Takviyesi, Osteoartrit, Yenilikçi Tedavi, Antiartrit

## GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'nün yaptığı çalışmalarla 2018'de 23 milyondan fazla insanın artrit ile yaşadığını açıklamıştır. Bununla birlikte, düzeltilmiş 2015 tahminleri ABD'de, özellikle 65 yaşından genç kişilerde artrit prevalansının da önemli ölçüde hafife alındığını göstermektedir. Rapora göre 92.1 milyon kişiye artrit teşhisi koyulmuş ya da eklem semptomları artrit teşhisine uygun olarak belirlenmiştir. ( Jafarzadeh SR vd., 2018) 18 ile 64 yaş arası kişiler için 2013 yılında artrit için ulusal sağlık harcamaları 140 milyar dolar olduğu saptanmış ve yetişkin başına 2117 dolarlık ek tıbbi harcama olduğu kanıtlanmıştır. (The Cost of Arthritis in US Adults, 2020). Osteoartrit, Batı ülkelerinde artrit en yaygın şekli olduğu bilinmekte; ABD'de osteoartrit prevalansı, ekleme bağlı olarak %3.2 ile %33 arasında değişmektedir (Lawrence RC vd., 1998) Osteo-

artrit sıklıkla dizler, eller, kalçalar ve omurga dahil olmak üzere eklemi etkiler ve yaşlılarda hareket bozukluğunun önde gelen kas-iskelet rahatsızlığıdır. Mevcut farmakoterapi, ağrının ve Osteoartritin diğer semptomlarının (NSAID'ler, asetaminofen, tramadol dahil) giderilmesi için çeşitli seçenekler sunsa da kronik tedavilerdeki güvenlik ve maliyet konusundaki sorunlar , doğal ilaçlara olan ilgiyi artırmıştır. Çeşitli in vivo ve in vitro çalışmalar bromelain takviyesinin ödem önleyici, iltihap önleyici, kanser önleyici, anti trombotik, antiartirit, fibrinolitik olduklarını ve apoptotik hücrelerin ölümünü kolaylaştırdıklarını göstermiştir. Bu derlemede bromelain takviyesinin osteoartrit tedavisi üzerindeki çalışmalar incelenmiştir.

## **BROMELAIN**

Bromelain, Bromeliaceae bitki ailesinin dokusunda bulunan daha spesifik endopeptidazlarla yaygın olarak ilişkili olan bir grup proteolitik enzim için kullanılan genel terim olarak tanımlanmaktadır. Bu familyaya ait en belirgin bitki ananastır. Bromelain, ticari olarak ananasın meyvesinden veya kökünden elde edilen bir grup protein sindirici enzime sahip olduğu bilinmektedir. Kök bromelaini, meyve bromelaininden farklı olduğu bilinmektedir. Meyve bromelaini ve gövde bromelaini farklı hazırlanmakta ve farklı enzimatik bileşimler içermektedirler. "Bromelain" genellikle "kök bromelain" anlamına gelmektedir. Bromelain, farklı tiol endopeptidazların ve fosfataz, glukozidaz, peroksidaz, selülaz, eskaraz ve çeşitli proteaz inhibitörleri gibi diğer bileşenlerin bir karışımı olduğu saptanmıştır. Günümüzde bromelain, santrifüjleme, ultrafiltrasyon ve liyofilizasyon yoluyla soğutulmuş ananas suyundan hazırlanmaktadır.

## **Bromelainin Terapötik Etkisi**

Bromelain yanıkları, alerjileri, kan pıhtılaşmasını, iltihaplanmayı, antibiyotik geliştirmeyi, tıkalı sinüsleri, kardiyovasküler bozuklukları, osteoartriti, ishali ve kanseri tedavi etmek için kullanılmaktadır. Trombositlerin hem in vitro hem de endotel hücrelerinde agregasyonu bromelain tarafından önlenmektedir. Ayrıca plazminojenin plazmine dönüşümünü desteklediği için fibrinolitik bir ajan olarak da çalıştığı saptan-

mıştır. Antibiyotik absorpsiyonunu artırarak dokularda etkili ilaç difüzyonu ve sonuç olarak toksisite ile ilgili olumsuz etki olasılığının azalmasını sağlamaktadır. Bağışıklık sistemi hücreleri ve pıhtılaşma dahil olmak üzere enflamasyona yanıt veren çeşitli hedefler üzerinde çalışan güçlü bir anti-ödem ve anti-inflamatuar ajan olarak kabul edilmektedir. Bromelain, tümör nekroz faktörleri, interferonlar, granülosit-makrofaj koloni uyarıcı faktörler (GMCSF) ve interlökinler (IL-1, IL-2, IL-6) üretimini artırarak bağışıklık sistemi üzerinde hareket etmektedir. Ayrıca reseptörler üzerindeki antagonistik bir etki yoluyla lökosit göçünü ve adezyonu baskılayarak bir anti-inflamatuar ajan olarak hizmet edebilmektedir.

Yapılan bir çalışmada lipopolisakkarit kaynaklı insan diş pulpası hücreleri üzerindeki bromelainin mineralizasyonunu ve anti-inflamatuar etkilerini araştırmak için, bromelainin 2,5, 5, 10 veya 20 mikrogram/mL'de insan diş pulpası hücrelerine uygulamış bromelain, bakteriyel lipopolisakarit tarafından indüklenen interlökin-1, 6, 8, ICAM-1 ve VCAM-1 seviyelerini önemli ölçüde azalttığı gözlemlenmiştir. Lipopolisakarit ile uyarılan insan diş pulpası hücrelerinde, anti-inflamatuar sitokinlerin ekspresyonu bromelain tarafından inhibe edilmiştir. Sonuç olarak, bromelain vital pulpa terapisinde ve rejeneratif endodontide uygulamaya sahip olabildiği gözlenmiştir. (Hong JH, vd., 2018). Bromelain ve antibiyotikler, oral antikoagülasyon tedavisi ve osteoartrit, kas-iskelet sistemi yaralanmaları ve romatoid artrit tedavileri ile sinerjistik bir etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır. Postoperatif inflamasyonun tedavisinde etkinliği ile ilgili çalışmalar da literatürde anlatılmaktadır. Bromelain'in anjina pektoris, iskemi ve miyokard enfarktüsü gibi kardiyovasküler bozuklukların yanı sıra kas yaralanmaları, osteoartrit ve romatoid artrit gibi kas-iskelet rahatsızlıklarının önlenmesi ve tedavisinde etkinliği kanıtlanmıştır. Son olarak, araştırmalar bromelainin ameliyat sonrası ağrı ve ödemi azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca neredeyse hiç olumsuz etki veya aşırı doz olmadığı kanıtlanmıştır. Bir çalışmada NaOH kaynaklı korozif yanıklarda bromelain tedavisinin oksidatif ve inflamatuvar parametreleri azalttığını ve antioksidan düzeylerini artırdığını bulmuşlardır. Bromelainin antiinflamatuvar ve antioksidan özelliğinin yemek borusu ve dil dokularını korozif yanıklarda koruduğu

saptanmıştır. (Şehirli AÖ, vd., 2021). Bromelainin tümör hücre hatlarına karşı antiproliferatif etkiler ürettiği sonucuna varılmıştır (Ataide JA, vd., 2021). Bromelainin bağırsak, mide ve kondrositlerden kaynaklanan insan hücre dizilerindeki inflamatuvar göstergeleri modüle ettiği sonucuna varmıştır. Ayrıca, modellenmiş gastrointestinal geçiş ve sindirimin ardından anti-inflamatuvar etkiler korunmuştur (Bottega R, vd., 2021).

### **Emilim ve Biyoyararlanım**

Vücut önemli miktarda bromelaini emebilmektedir.12 gm/gün bromelain herhangi bir büyük yan etki olmaksızın tüketilebileceği saptanmıştır (Castell vd.,1997). Bromelain, gastrointestinal sistemden fonksiyonel olarak bozulmamış bir formda emilebilmekte; bromelainin yaklaşık %40'ı bağırsaktan yüksek moleküler formda emilmektedir (Castell ve ark., Castell vd.,1997). bromelainin plazmada proteolitik aktivitesini koruduğu saptanmış ve ayrıca kanın iki antiproteinazı olan alfa 2-makroglobulin ve alfa 1-antikimotripsin ile bağlantılı olduğu bulunmuştur. Yapılan başka bir çalışmada, 4 saatlik reaksiyondan sonra suni mide suyunda 3,66 mg/mL bromelainin stabil olduğu ve ayrıca 4 saatlik reaksiyondan sonra yapay kanda 2,44 mg/mL bromelainin kaldığı saptanmıştır (Shiew vd., 2010).

### **Bromelain Toksikitesi**

Yapılan bir çalışmaya göre bromelain , farelerde ve tavşanlarda 10 g/kg'dan daha yüksek dozlarla bile çok düşük toksisiteye sahip olduğu bulunmuştur (Taussig vd., 1975). Günde 750 mg/kg'a kadar artan bromelain seviyeleri ile köpekler üzerinde toksisite testleri yapılmış ve altı ay sonunda herhangi bir toksik etki göstermediği saptanmıştır. Sıçanlara uygulandığında ise günde 1500 mg/kg'lık dozlar, kanserojen veya teratojenik etki göstermemekle birlikte gıda alımında, kalp histolojisinde, büyümede, dalakta, böbrekte veya hematolojik parametrelerde herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı saptanmıştır. Bir başka çalışmada ise insana on günlük bir süre boyunca bromelain (3000 FIP birim/gün) verilmiş ve kan pıhtılaşma parametrelerine bakıldığında bir değişiklik bulunmamıştır (Eckert K, vd., 1999).

## OSTEOARTRİT

Osteoartrit, proinflatuar anjiyogenez ve osteofit oluşumunun eşlik ettiği kıkırdak degradasyonu ve sinoviyal inflamasyon ile karakterize dejeneratif proinflatuar bir eklem hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Artan sayıda kemik kaplama hücresi ve birincil olarak monositlerden ve bunların osteoklastlar ve sinoviyal makrofajlar gibi sonraki progenlerinden oluşan inflamatuvar infiltrat ile kanıtlandığı gibi, sinoviyal inflamasyonun Osteoartritin patogeneğinde kritik bir rol oynadığı göğülmemektedir. Osteoartrit başlangıcının zamansal sırası belirsizliğini korusa da uzun süreli mekanik stresin hücre dışı matriks parçalarını serbest bırakan subkondral kemik ve eklem kıkırdağına zarar vererek sinoviti tetiklediği düşünülmektedir. Bu bozunma ürünlerinin inflamasyonu teşvik ettiği ve yerleşik hücrelerde çeşitli proinflatuar sitokinlerin salınmasını tetiklediği bilinmektedir. Bu dolaşımdaki monositlerin çekilmesi, toplanması ve içeri girmesi yoluyla sinovitin şiddetlenmesine yol açmakta, uygun mikroçevrede, göç eden monositler sinoviyal makrofajlara ve/veya osteoklastlara farklılaşmakta ve enflatuar ödem ve eklem efüzyonuna veya kemik rezorpsiyonu ve eklem yıkımına neden olduğu bilinmektedir. Proinflatuvar sitokinler ve kıkırdak yıkım ürünleri tarafından aktive edilen sinoviyal makrofajlar vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF), tümör nekroz faktörü (TNF)- $\alpha$ , Interleukin (IL)-1 $\beta$ , IL-6 ve büyümeyi uyarabilen monosit kemoatraktan protein (MCP)-1 gibi çeşitli kemokinler salarak yanıt vermektedir. Yeni oluşan sızdıran kılcıl damarların dolaşımdaki diğer lökositlerin toplanmasını daha da desteklemektedir. Bu proinflatuar ortamda, vasküler endotelial hücreler, pro-yapışkan ve proinflatuar bir fenotipe geçmek üzere indüklenir ve bu şekilde proinflatuar sitokinlerin ve enzimlerin ekspresyonunu arttırmaktadır. Steroid anti-inflatuar ilaçlar ağrı ve şişlik dahil olmak üzere Osteoartritin tüm proinflatuar semptomlarını tetiklemektedir. İltihaplı sinovyumdan sitokinlerin ve büyüme faktörlerinin aşırı üretimi ayrıca matriks metalloproteinazların (MMP'ler) salınımını indüklemektedir. Bu proteolitik enzimler, hem enflatuvar hem de dejeneratif eklem hastalığında doku yıkımında yer almaktadır. Osteoartritlik insan kıkırdağının sinovyal sıvısında yüksek MMP-2 ve MMP-9 seviyeleri tespit edilmiştir. Ayrıca, Osteoartritin bazı formlarında, plazma ve serumdaki

MMP-9 seviyelerinin, eklem kırırdağı ve subkondral kemik hasarının ciddiye ile pozitif korelasyon gösterdiği gözlenmiştir.

## OSTEOARTRİT İÇİN TEDAVİ BİÇİMLERİ

### *Egzersiz*

Kılavuzlar, Osteoartrit farklı patolojik aşamalarında düzenli ve bireyselleştirilmiş egzersiz önermektedir. Osteoartrit tedavisi için en yaygın egzersiz, su egzersizi, aerobik, dirençli egzersizler, multimodal ve kombine egzersizi içermektedir. Yapılan bir çalışmada Osteoartritli hastalarda egzersiz programları, g. 8-12 hafta, haftada 3-5 seans uygulanan pilates, aerobik ve kuvvetlendirme egzersiz programları; 1 saat süren her seansın özellikle ağrı ve kuvvet gelişimi açısından güvenli ve etkili olduğu görülmektedir (Raposovd., 2021). Yapılan bir başka çalışmada osteoartritli hastalara su içinde egzersiz yaptırılmıştır. Su egzersizi , genellikle 32°C ila 36°C sıcaklıktaki suda yapılmakta ve sıcak su elementinin kas-iskelet sisteminin ağrısını ve sertliğini azalttığına ve kas gevşemesine neden olduğuna inanıldığından, su egzersizi Osteoartritli kişiler için karadaki benzer egzersizden daha faydalı olabileceği düşünülmektedir. 12 hafta süren çalışma sonucunda alt ekstremitte kuvvetini ve esnekliğini geliştirdiğini göstermiştir (Bartels, E. M., vd., 2016).

### *Fizik Tedavi*

Fizik tedavi, terapötik ultrason, elektrik stimülasyonu, fototerapi, hidroterapi, mıknatıs tedavisi, kriyoterapi ve termoterapi dahil olmak üzere Osteoartrit üzerinde belirgin bir terapötik etkiye olduğu bilinmektedir. Çalışmalar sonucu fizik tedavinin ağrı, ödem ve eklem hareket bozuklukları dahil olmak üzere osteoartrit semptomları üzerinde akut fazda acil yönetim için uygun olan önemli bir rahatlama etkisi olduğu kanıtlanmıştır (Oliveira Melo vd., 2016; Aciksoz vd., 2017 ; Rothenberg vd., 2017 ; Langella vd., 2018 ). Osteoartrit hastaları genellikle hareket sırasında azalan güç, bozulmuş denge ve ağrıyı telafi etmek için yardımcı cihazlara ihtiyaç duymaktadırlar. Yaygın cihazlar arasında splintler, diş telleri, yürüme bastonları, fonksiyonel ayakkabılar ve diğer eğitim ekipmanları bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucu splint, etkinliğin

zamana bağlı olmasıyla başparmak tabanı osteoartritinde ağrının giderilmesinde dikkate değer bir gelişme gösterdiği saptanmıştır (Rannou vd., 2009 ; Gomes Carreira vd., 2010; Becker vd., 2013). Günlük baston kullanımı ağrıyı azaltabilmekte ve osteoartrit hastalarının tedavisinin erken evrelerinde eklem fonksiyonlarını ve kas gücünü korumak için çok önemli olan normal bir yürüyüşü sürdürebilmelerini sağladığı saptanmıştır. (Jones vd., 2012; Moe vd., 2012). Yapılan çalışmalar yardımcı cihazların kullanımının bazı olumlu sonuçlar vermiş olduğunu gösterse de yardımcı cihazların gerekliliği ve uzun vadeli güvenlikleri hakkında kesin sonuçlara ulaşılamamıştır.

### **Akupunktur**

Akupunktur, geleneksel Çin tıbbının farmasötik olmayan bir tedavi çeşididir. Farklı kas-iskelet ağrısı türleri için uygun olan ağrı kesici için etkili ve güvenli bir terapi olarak bilinmektedir. Yapılan birkaç sistematik inceleme akupunkturun Osteoartritli hastalarda ağrının giderilmesi ve fonksiyonel iyileşme üzerindeki etkinliğini bildirmiştir. Akupunktur, Osteoartrit tedavisi için ağrının giderilmesinde ve işlevin geri kazanılmasında belirli bir rol oynadığı saptanmıştır. Akupunkturun terapötik etkisi enflamatuar faktörlerin düzenlenlediği gözlenmiştir.

### **Farmakolojik Yöntem**

Osteoartritli hastalarda farmasötik ilaçlar, topikal, oral ve enjekte edilebilir müdahale dahil olmak üzere birincil tedavi olmaya devam etmektedir. Birinci basamak ilaçlar, steroid olmayan anti-enflamatuar ilaçları (NSAID'ler), parasetamol, analjezikler, kapsaisin ve glukokortikoidleri içerir ve semptom kontrolünde dikkate değer etkinlik gösterdiği kanıtlanmıştır (Hochberg vd., 2012; Bannuru vd., 2019; Kolasinski vd., 2020). Hem topikal hem de oral ilaç kullanımının belirli sınırlamaları olduğu saptanmıştır, çünkü topikal ilaçlar oralden daha düşük sistemik ilaç seviyelerine sahip olmaktadır. Ancak bunlar ilaç penetrasyonu, tutulması ve yüksek frekanslı ilaç kullanımı ile sınırlı olmaktadır. Ek olarak, NSAID'lerin ve siklooksijenaz 2'nin (COX2) uzun süreli kullanımı, gastrointestinal ve kardiyovasküler sistemler için uygun olmadı-



ğı saptanmıştır (Nissen vd., 2016; Chan vd., 2017; Solomon vd., 2017). Araştırmaların derinleşmesiyle birlikte osteoartrit tedavisi için artan sayıda ilaç geliştirilmektedir. Yaygın olarak kullanılan diğer bir ilaç sınıfı, glukozamin ve kondroitin sülfat ürünleri dahil olmak üzere kırıldak koruyucuları olarak adlandırılmaktadır. Bazı çalışmalar osteoartrit tedavisinde kondroitin ve glukozaminin anti-enflamatuar ve analjezik etkilerini, klinik semptomları hafiflettiğini ve hastalığın ilerlemesini geciktirdiğini göstermiş olsa da kesin kanıt bulunamamıştır (Bruyère vd., 2014 ; Şarma, 2021). Hyaluronik asit, sinoviyal sıvı ve kırıldakta bulunan ve eklemleri kayganlaştırmak ve darbeyi emmek için yaygın olarak viskoz bir takviye olarak kullanılan yüksek moleküler ağırlıklı bir glikozaminoglikan olduğu bilinmektedir. Çok sayıda meta-analiz çalışma, hyaluronik asidin klinik etkinliğinin yeterli olmadığını yeni tedavi kılavuzlarının artık Osteoartrit tedavisi için hyaluronik asit önermediğini göstermektedir (Rutjes vd., 2012; McAlindon vd., 2014).

### **Cerrahi Yöntem**

Travma, konjenital eklem deformitesi ve displazi, osteonekroz gibi bazı spesifik etyolojik faktörlerin neden olduğu şiddetli osteoartritte cerrahi tedavi uygulamak gerekmektedir. Yaygın teknikler arasında artroskopik debridman ve lavaj, kırıldak nakli, menisküs rezeksiyonu ve artroplasti yer almaktadır. Artroskopik debridman, dirsek osteoartritinde klinik çalışmalarla olumlu sonuçlandığını göstermektedir. Bazı çalışmalar artroskopik debridman ve lavajın omuz, diz ve başparmak osteoartritinde semptomların iyileşmesinde de etkili olduğunu göstermektedir ( Furia, 2010 ; Bexkens vd., 2018; Lo Presti vd., 2020). Ancak bazı çalışmalar ameliyat sonrası sonuçların geçici olduğunu ve plasebo etkisi gösterdiğini saptamışlardır (Moseley vd., 2002; Kirkley vd., 2008; Skelley vd., 2015). Osteokondral allogreft transplantasyonu (OCA), kondral lezyonlarda ağrı, fonksiyon ve semptom skorlarında güvenilir iyileşme gösterdiği bilinmektedir. 10 ila 20 yılı aşkın çoklu takip çalışmalarında OCA önemli prognostik etkiler gösterdiği ve artroplasti süresini büyük ölçüde geciktirmekte , yeniden ameliyat oranını düşürmektedir (Frank vd., 2017; Pascual-Garrido vd., 2017 ; Stone vd., 2017 ; Ekman vd.,2018 ; Frank vd., 2018 ). Bununla birlikte, OCA uygun maliyetli olduğu sap-

tanmıştır (Mistry vd., 2019). OCA, sporcuların yarışmaya geri dönmesine yardımcı olabileceği düşünülmekte ancak yeniden ameliyat ihtimali olduğu düşünülmektedir (Crawford vd., 2019 ).

## BROMELAIN VE OSTEOARTRİT

Diz osteoartriti olan 103 hastada bromelain, tripsin ve rutin bir kombinasyonu karşılaştırılmış. Altı hafta sonra, her iki tedavi de ağrı ve enflamasyonda önemli ve benzer bir azalma ile sonuçlanmıştır (Akh-tar vd., 2004) Bromelain, nonsteroidal antiinflatuar ilaca (NSAID'ler) alternatif bir tedavi sağlayabilen bir gıda takviyesi olduğu bulunmuştur. Artrit patogenezinde önemli bir rol oynamakla birlikte bromelain, bradikinin gibi ağrı mediatörleri üzerindeki doğrudan etkisinin sonucu olduğu düşünülen analjezik özelliklere sahip olduğu saptanmıştır.

Yapılan bir başka çalışma sonuçlarına göre bromelainin Osteoartrit üzerindeki antiinflatuar etkilerini desteklemekte olduğu ve kullanılan modelde bromelain özünün kollajen yıkımını baskılayarak IL-1 $\beta$ 'ya karşı kondroprotektif etkiler gösterdiği gözlenmiştir. Kıkırdak hücre dışı matris bozulmasına, MMP aşırı ekspresyonu ve aktivasyonu aracılık etmektedir ve bozulan moleküller, kıkırdağın biyolojik fonksiyonunun kaybına ek olarak kıkırdaktan sinovyal sıvıya salınmaktadır. Bromelain ekstraktının IL-1 $\beta$  aktivitesi ve kıkırdak bozulması üzerindeki baskılayıcı etkileri, Osteoartrit tedavisi için potansiyel faydalarını göstermiştir. Bu çalışmadaki bulgular osteoartrit tedavisinde bromelainin güvenliğini, analjezik aktivitesini ve anti-inflatuar etkilerini desteklediğini saptamıştır. Artritik patolojiyi incelemek için en iyi biyolojik materyallerin insan kıkırdağı ve birincil sinovyal fibroblastlar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bromelainin antiartritik aktivitesini daha fazla araştırmak için hayvan modeli kullanan in vivo çalışma ve MMP'lerin ve sitokinlerin ekspresyonunun araştırılması gerekmektedir (Pothacharoen vd., 2021)

Bir başka klinik çalışmada, bromelainin artrite bağlı enflamasyonu olan hastalarda başarılı olduğunu ve yumuşak doku şişmesinde önemli veya tam bir azalma ile sonuçlandığını bulunmuştur (Grover vd., 2015). Bromelain bu rolde güçlü bir ağrı kesici görevi gördüğü, düz kas kasılmasını, kan damarı genişlemesini desteklemekte ve ağrının azalma-

sı için kullanılan bradikinin gibi ağrı mediatörleri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Bromelainin osteoartritli hastalarda ağrı ve sertliği önemli ölçüde azalttığı göz önüne alındığında risksiz bir alternatif olarak düşünülebilmektedir. Ayrıca araştırmalar, bromelainin artrit (osteoartrit ve romatoid artrit) üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ve zerdeçal gibi diğer nutrasötiklerle kombinasyon halinde kullanıldığında dejeneratif eklem ağrısı problemlerinin tedavi etkinliğini arttırdığı saptanmıştır. Bu özellikler göz önüne alındığında, bromelainin nonsteroidal anti-inflamatuvar ilaçlara (NSAID'ler) alternatif bir gıda takviyesi olarak kullanılması olumlu sonuçlar doğurduğu saptanmıştır. Bromelainin düşük maliyeti ve geniş kullanılabilirliği osteoartritle için iyi bir tedavi olabileceği düşünülmektedir.

Diz osteoartritinde bromelaini değerlendiren on çalışma tanımlanmış olup tanımlanan, orta veya şiddetli romatoid veya osteoartritli 28 hastayla ilgili bir dizi vaka raporu olmaktadır (Cohen, 1964). Bildirilen çalışmalar, değişen dozlarda ve farklı sürelerde bromelain kullanımının 18 hastada yumuşak doku şişmesi, ağrı ve / veya eklem sertliği gibi klinik etkilerde pozitif sonuçlar alındığı ve bu vaka raporlarının hiçbirinde ilaçla ilişkili hiçbir yan etki olmadığı bildirilmiştir. Bu veriler, kas-iskelet sistemi bozukluklarında bromelainin daha fazla değerlendirilmesi için daha çok çalışma yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Klein ve Kullich'in (Klein, Kullich vd., 2000). diz osteoarriti olan 73 hastayı içeren çift kör, randomize, kontrollü bir başka çalışmada bromelain içeren ticari bir proteolitik enzim preparatı verilmiş ve 3 haftalık tedavi ve 4 haftalık takip sırasında iki tedavi için ağrı indekslerinde %80'lik eşdeğer bir azalma olduğunu çok az yan etki olduğunu bildirmişlerdir.

Bir başka çalışmada diz osteoarritine sahip hastalara bromelain içeren enzim preparatı ile 3-4 haftalık tedavi olarak verilmiştir. 16 haftalık bromelain tedavisini değerlendirmede Wilcoxon işaretli sıralama testi ile analiz edilen Batı Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) kullanılmıştır. Sonuç olarak 16. Haftanın sonunda Bromelain takviyesinin klinik semptomları azalttığı saptanmıştır (Kasemsuk vd., 2016).

## OSTEOARTRİTLİ İNSAN ÇALIŞMALARINDA BROMELAIN DOZAJ BELİRLENMESİ

Yapılan bir incelemede, bromelainin 200-2000 mg günlük dozaj aralığında kullanıldığını ve terapötik etkinin 160 mg/gün olarak belirlendiği saptanmıştır. Osteoartritte bromelaini değerlendiren denemelerde, 540-1890 mg/gün aralığında daha yüksek bir terapötik dozda bromelain kullanılmış ve düşük dozda güvenlik ve tolere edilebilirlik iyi görüldüğü saptanmıştır. Bu veriler, bu dozda bromelainin en azından benzer güvenlik ve tolere edilebilirlik profilleriyle standart tedavi kadar etkili görüldüğünü göstermektedir. Henüz optimal dozu değerlendirmek için resmi bir faz II çalışması yapılmamıştır. Bununla birlikte, Son zamanlarda yapılan bir çalışmada akut diz ağrısında, bir aylık tedavi süresi boyunca günde 200 ve 400 mg'lık iki doz arasında doza bağımlı önemli bir etki gösterdiği saptanmıştır. Kör ve randomize bir çalışma içinde daha uzun süreler boyunca (örneğin 3-4 ay) kronik eklem iltihabının tedavisi için en uygun dozu belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır (Walker vd., 2002).

### SONUÇ

Sonuç olarak, bromelain osteoartritinin tedavisi için yüksek potansiyele sahip gibi görünmektedir. Ancak yetersiz güç olasılığı, yetersiz tedavi süreleri, olası advers ilaç reaksiyonlarını izlemek için yetersiz veya hiç takip yapılmaması olasılığı dahil olmak üzere, bildirilen çalışmalarda ortak olan bir dizi metodolojik sorunun olduğuna dikkat etmek gerekmektedir. Ayrıca, bu durum için optimum dozaj belirsizliğini korumakta olup kesin bir etkinlik çalışması tamamlanmadan önce optimal dozu belirlemek ve güvenlik konularını sistematik olarak izlemek için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

### KAYNAKÇA

Akhtar N.M., Naseer R., Farooqi A.Z., Aziz W., Nazir M. (2004). *Oral Enzyme Combination Versus Diclofenac in The Treatment of Osteoarthritis of the Knee—A Double-Blind Prospective Randomized Study*. *Clinical Rheumatology*, 23(5), 410–415. doi: 10.1007/s10067-004-0902-y.

Ataide, J. A., Cefali, L. C., Figueiredo, M. C., Braga, L. E. D. O., Ruiz, A. L. T. G., Foglio, M. A., & Mazzola, P. G. (2021). *In Vitro Performance of Free and Encapsulated Bromelain*. *Scientific Reports*, 11(1), 1-10. doi:10.1038/s41598-021-89376-0.

Bartels, E. M., Juhl, C. B., Christensen, R., Hagen, K. B., Danneskiold-Samsøe, B., Dagfinrud, H., & Lund, H. (2016). *Aquatic Exercise for The Treatment of Knee and Hip Osteoarthritis*. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (3). doi:10.1002/14651858.CD005523.

Benucci I., Liburdi K., Garzillo A.M., Esti M.(2011). *Bromelain From Pineapple Stem in Alcoholic–Acidic Buffers for Wine Application*. *Food Chem* ,124:1349–1353. doi: 10.1016/j.foodchem.2010.07.087.

Berenbaum, F. (2013). *Osteoarthritis as an İnflammatory Disease (Osteoarthritis is not Osteoarthrosis!)*. *Osteoarthritis and Cartilage*, 21(1), 16-21. doi:10.1016/j.joca.2012.11.012.

Bottega, R., Persico, I., De Seta, F., Romano, F., Di Lorenzo, G. (2021). *Anti-inflammatory Properties of a Proprietary Bromelain Extract (Bromeyal™) After in Vitro Simulated Gastrointestinal Digestion*. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 35, 20587384211034686. doi: 10.1177/20587384211034686.

Brennan-Olsen, S. L., Cook, S., Leech, M. T., Bowe, S. J., Kowal, P., Naidoo, N., Mohebbi, M. (2017). *Prevalence of Arthritis According to Age, Sex and Socio-economic Status in Six Low and Middle Income Countries: analysis of data from the World Health Organization Study on Global AGEing and Adult Health (SAGE) Wave 1*. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18, 1-12.

Brien, S., Lewith, G., Walker, A., Hicks, S. M., Middleton, D.(2004). *Bromelain as a Treatment for Osteoarthritis: A Review of Clinical Studies*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1(3), 251-257. doi:10.1093/ecam/neh035.

Castell, J. V., Friedrich, G. E. R. H. A. R. D., Kuhn, C. S., Poppe, G. E. (1997). *Intestinal Absorption of Undegraded Proteins in Men: Presence of Bromelain in Plasma After Oral İntake*. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 273(1), G139-G146. doi:10.1152/ajpgi.1997.273.1.G13.

Conrozier, T., Mathieu, P., Bonjean, M., Marc, J. F., Renevier, J. L., Balblanc, J. C. (2014). *A Complex of Three Natural Anti-İnflammatory Agents Provides Relief of Osteoarthritis Pain*. *Alternative Therapies in Health & Medicine*, 20.

Cohen A, Goldman J. *Bromelain Therapy in Rheumatoid Arthritis*. *Penn Med J*. 1964;67:27–30.

De Lange-Brokaar, B. J., Ioan-Facsinay, A., Van Osch, G. J., Zuurmond, A. M., Schoones, J., Toes, R. E., Kloppenburg, M. (2012). *Synovial İnflammation, İm-*

*mune Cells and Their Cytokines in Osteoarthritis: A Review*. *Osteoarthritis and Cartilage*, 20(12), 1484-1499. doi:10.1016/j.joca.2012.08.027.

Eckert, K., Grabowska, E., Stange, R. A. I. N. E. R., Schneider, U., Eschmann, K. L. A. U. S., Maurer, H. R. (1999). *Effects of Oral Bromelain Administration on The Impaired Immunocytotoxicity of Mononuclear Cells from Mammary Tumor Patients*. *Oncology Reports*, 6(6), 1191-1200. doi: 10.3892/or.6.6.1191.

Grover A.K., Samson S.E.(2015) *Benefits of Antioxidant Supplements for Knee Osteoarthritis:Rationale and Reality*. *Nutr. J.*, 15:1. doi: 10.1186/s12937-015-0115-z.

Heinicke R.M., (1973) *Complementary Enzyme Actions in the Clotting of Milk*. *Science*. ,118:753–754. doi: 10.1126/science.118.3077.753.

Hennrich N., Klockow M., Lang H., Berndt W., (1969) *Isolation and Properties of Bromelin Protease*. *FEBS Lett.* ,2:278–280. doi: 10.1016/0014-5793(69)80042-6.

Hong, J. H., Kim, M. R., Lee, B. N., Oh, W. M., Min, K. S., Im, Y. G., Hwang, Y. C. (2021). *Anti-Inflammatory and Mineralization Effects of Bromelain on Lipopolysaccharide-Induced Inflammation of Human Dental Pulp Cells*. *Medicina*, 57(6), 591. doi:10.3390/medicina57060591.

Jafarzadeh, S. R.,Felson, D. T. (2018). *Updated Estimates Suggest a Much Higher Prevalence of Arthritis in United States Adults Than Previous Ones*. *Arthritis & Rheumatology*, 70(2), 185-192. doi:10.1002/art.40355.

Kasemsuk, T., Saengpetch, N., Sibmooh, N., Unchern, S. (2016). *Improved WOMAC Score Following 16-Week Treatment With Bromelain for Knee Osteoarthritis*. *Clinical Rheumatology*, 35, 2531-2540.

Klein G, Kullich W, Brugger A.,(1997). *Phlogenzym in der Behandlung der Periarthropathia Humeroscapularis Tendopathica Simplex*. *Arzt Praxis*, 51:879–885.

Kumakura S., Yamashita M.,Tsurufuji S.,(1988).*Effect of Bromelain on Kaolin-Induced Inflammation in Rats*.*Eur. J. Pharmacol.* 1988;150:295–301. doi: 10.1016/0014-2999(88)90010-6.

Lawrence, R. C., Helmick, C. G., Arnett, F. C., Deyo, R. A., Felson, D. T., Giannini, E. H., Wolfe, F. (1998). *Estimates of the Prevalence of Arthritis and Selected Musculoskeletal Disorders in the United States*. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*, 41(5), 778-799. doi:10.1002/1529-0131(199805)41:5<778::AID-ART4>3.0.CO;2-V.

Moss ,I.N., Frazier ,C.V., Martin G.J.,[1963). *Bromelain -The Pharmacology of The Enzyme*. *Archives of International Pharmacody*.,145:166–189.

Pavan ,R., Jain ,S., Kumar ,A. (2012).*Properties and Therapeutic Application of Bromelain: A Review*. *Biotechnol. Res. Int.*,2012:1–6. doi: 10.1155/2012/976203.

Pothacharoen, P., Chaiwongsa, R., Chanmee, T., Insuan, O., Wongwichai, T., Janchai, P., Vaithanomsat, P. (2021). *Bromelain Extract Exerts Antiarthritic Effe-*



*cts Via Chondroprotection and the Suppression of TNF- $\alpha$ -Induced NF- $\kappa$ B and MAPK Signaling.* Plants, 10(11), 2273.

Şehirli , A Ö., Sayiner, S., Savtekin,G.,Veliöğlü-Öğünç, A., (2021).*Protective Effect of Bromelain on Corrosive Burn in Rats.*Burns.,47:1352–1358.

Raposo, F., Ramos, M., Lúcia Cruz, A. (2021). *Effects of Exercise on Knee Osteoarthritis: A Systematic Review.* Musculoskeletal Care, 19(4), 399-435.

Seeling, M., Hillen hoff, U., David, J. P., Schett, G., Tuckermann, J., Lux, A., Nimmerjahn, F. (2013). *Inflammatory Monocytes and Fc $\gamma$  Receptor IV on Osteoclasts are Critical for Bone Destruction During Inflammatory Arthritis in Mice.* Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(26), 10729-10734.doi:10.1073/pnas.1301001110.

Seifert, J., Ganser, R.,Brendel, W. (1979). *Absorption of A Proteolytic Enzyme Originating from Plants out of the Gastro-intestinal Tract into Blood and Lymph of Rats.* Zeitschrift fur Gastroenterologie, 17(1), 1-8.

Shiew, P.S, Fang ,Y.L, Majid ,F.A.A. (2010) *In Vitro Study of Bromelain Activity İnartificial Stomach Juice and Blood.* Proceedings of the 3rd International Conference on Biotechnology for the Wellness Industry; PWTC.

Pavan, R., Jain, S., Kumar, A. (2012). *Properties and Therapeutic Application of Bromelain: A Review.* Biotechnology Research International, 2012.

Udagawa, N., Takahashi, N., Akatsu, T., Tanaka, H., Sasaki, T., Nishiha-  
ra, T., Suda, T. (1990). *Origin of Osteoclasts: Mature Monocytes and Macrophages are Capable of Differentiating Into Osteoclasts Under A Suitable Microenvironment Prepared by Bone Marrow-Derived Stromal Cells.* Proceedings of the National Academy of Sciences, 87(18), 7260-7264.doi:10.1073/pnas.87.18.7260.

Walsh, D. A., Bonnet, C. S., Turner, E. L., Wilson, D., Situ, M., McWilliams, D. F. (2007). *Angiogenesis in The Synovium and at the Osteochondral Junction in Osteoarthritis.* Osteoarthritis and Cartilage, 15(7), 743-751.doi:10.1016/j.joca.2007.01.020.

Walker, A. F., Bundy, R., Hicks, S. M., Middleton, R. W. (2002). *Bromelain Reduces Mild Acute Knee Pain and Improves Well-Being in A Dose-dependent Fashion in an Open Study of Otherwise Healthy Adults.* Phytomedicine, 9(8), 681-686. doi:10.1078/094471102321621269.



## MULTİMORBİDİTELİ BİREYLERDE BAKIM MODELLERİNİN KULLANIMI

*Merve GÜLBAHAR EREN<sup>1</sup>, Havva SERT<sup>2</sup>*

**Öz:** Multimorbidite, tek bir bireyde iki veya daha fazla kronik hastalığın veya durumun birlikte ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır. Beklenen yaşam süresinin artması ile birlikte dünya çapındaki sağlık sistemleri gün geçtikçe artan multimorbidite prevalansı ile karşı karşıya kalmaktadır. Multimorbidite prevalansının küresel olarak artması bireyler ve sağlık sistemleri için yüklere neden olmaktadır. Bir kronik hastalığı olan kişilerle karşılaştırıldığında, multimorbiditesi olan hastalar daha fazla fiziksel ve fonksiyonel işlevsellikte, günlük yaşam aktivitelerinde ve öz-bakım faaliyetlerinin azalma ve hastalık süreçleriyle ilgili baş etmede zorlanma yaşamaktadır. Bu durum sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalmaya da neden olarak bakım ve tedaviyi zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, bu bireylere yeterli ve kaliteli bakım sağlamak için sağlık hizmetleri koordine etmek için multidisipliner ekip anlayışı ile yenilikçi entegre bakım modellerinin kullanımı önem kazanmaktadır. Entegre bakım insanların sağlığı geliştirme ve koruma, hastalık önleme, sağlık hizmetlerinin yönetimi ve iletimi tanı, tedavi, uzun süreli bakım, rehabilitasyon ve palyatif bakım hizmetlerinin sürekliliğini kapsayan bir kavramdır. Multimorbidite için entegre bakım sunmada yararlanılan modelleri ve unsurlarını bilmek hem klinik ortamlarda hem de taburculuk sonrası bakım sürekliliği sağlayarak hasta sonuçlarını iyileştirmek açısından büyük bir öneme sahiptir. Model tabanlı entegre bakım uygulamalardan odak noktası olan hasta bireyi ele alarak, multimorbiditeli bireylerin karmaşık sağlık gereksinimleri-

- 
- 1 Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Sakarya / Türkiye, e-mail: mgulbahareren@sakarya.edu.tr, Orchid No: 0000-0002-7793-2311
  - 2 Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Sakarya / Türkiye, e-mail: hsert@sakarya.edu.tr, Orchid No: 0000-0002-1658-6515

nin belirlenmesinde, hastalık süreçleriyle etkin baş etmede, sağlık bakım hizmetlerinin profesyonel olarak verilmesinde ve değerlendirilmesinde ve uygulamaların sistematize edilmesinde yararlanılmaktadır. Bu kapsamda farklı bakım modellerinin etkinliğini değerlendiren çalışmalar çoğunlukla tek bir kronik hastalığa sahip bireyler için geliştirilmiştir. Çoklu kronik hastalığı olan bireyler özelinde geliştirilen bakım modellerinin ise etkinliği ve uygulanabilirliği açısından daha fazla çalışmalara gereksinim olduğu vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda, multimorbiditesi olan bireylerin hastalık yönetiminde kullanılabilen bakım modellerinden olan Kronik Bakım Modeli, İşbirlikçi Bakım Modeli, SELFIE modeli (Sustainable Integrated Chronic Care Models for Multimorbidity: Delivery, Financing, and Performance-Multimorbidity için Sürdürülebilir Entegre Bakım Modelleri: Teslimat, Finansman ve Performans), ve Multimorbiditye Bakım Modeli hakkında farkındalık kazanmak önemlidir. Bu farklı teorik çerçeveler, bakımın entegrasyonunu sağlamaya, öz yönetim becerilerini iyileştirmeye ve hasta merkezliliği artırmaya yönelik yaklaşımlar sağlamaktadır. Multimorbiditesi olan hastaları temel alan her bir modelin multidisipliner ekip anlayışı ile kaliteli sağlık hizmetlerinin sunumunda etkililik açısından değerlendirilerek bakım sürecinde aktif olarak kullanımlarının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. Ayrıca, multimorbiditesi olan hastalarda kullanılan bu bakım modellerinin çoğu hemşire liderliğindeki farklı klinik ortamlarına uyarlanarak iyi sağlık sonuçları elde edebilmede ve çoklu hastalıkların yönetimini güçlendirebilmede temel oluşturmaktadır.

*Anahtar Kelimeler:* Bakım, Model, Multimorbiditye

## GİRİŞ

Son zamanlarda, kronik, bulaşıcı olmayan sağlık problemleri, birçok ülkede morbidite ve mortalitenin ana nedenlerini oluşturmakta ve artan sağlık hizmeti yükü olarak bulaşıcı hastalıkların yerini almaktadır (Fortin vd., 2012). Bu epidemiyolojik geçiş, halen akut bakıma odaklanan sağlık hizmeti sistemleri için ciddi sorunlar yaratmaktadır (Fortin vd., 2012). Bununla birlikte, beklenen yaşam süresinin artması ve sağlıktaki teknolojik gelişmelere bağlı tanı/tedavi olanaklarının artması bireylerde tek bir kronik hastalığın değil birden fazla kronik hastalığın bir arada görülmesine yol açmış bu durumda da multimorbiditye kavramı gün-

deme gelmiştir. Günümüzde dünya çapındaki sağlık sistemleri artan multimorbidite prevalansı ile karşı karşıyadır (Nguyen vd., 2019). Multimorbidite, tek bir bireyde iki veya daha fazla kronik hastalığın veya durumun birlikte ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır (Willadsen vd., 2016; Eriksen vd., 2022). Multimorbiditesi olan birey oranının %33 civarında olduğu tahmin edilmekte ve bu oran özellikle yaşla birlikte artarak 65 yaş üstü bireylerin %60'ından fazlasını etkilemektedir (Nguyen vd., 2019). Ülkemizde ise güncel bir çalışmada 40 yaş üstü multimorbiditeli bireylerin prevalansı %27,8 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada diğer bir önemli bulgu ise yaş arttıkça multimorbidite görülme sıklığının (%55,9) da artmasıdır (Akturan vd., 2021).

Sosyal eşitsizliklerin, multimorbidite prevalansı ile bağlantılı olduğu bildirilmektedir (Kaynak 2 tane) Eğitim düzeyi düşük kişilerin var olan sağlık sorunları nedeniyle eğitim düzeyi yüksek olanlara kıyasla daha sık hastaneye başvurdukları ve hastane yatışlarının da daha uzun süreli olduğu görülmüştür (Frølich vd., 2019). Tek başına yaşayan multimorbiditesi olan yaşlı kişilerin başkalarıyla yaşayanlara göre acil bakıma ihtiyaç duyma olasılığı daha yüksektir. Sosyal izolasyon yaşayan multimorbiditeli yaşlılarda bu riskin arttığı bildirilmektedir (Schjøtz vd., 2017). Sosyoekonomik itici güçlerinin yanı sıra multimorbiditenin neden olduğu kümülatif hastalık yükü, sağlık hizmetlerinin kullanımında artma ve yüksek mortalite ile ilişkilidir. Bunun nedeni multimorbiditesi olan hastaların karmaşık sağlık gereksinimlerinin olmasıdır. Bu hastalar genellikle ilaç-ilaç etkileşimleri, advers ilaç reaksiyonları ve ilaca zayıf uyum riskini artıran karmaşık tedavi rejimleri almaktadır (Frølich vd., 2019; Eriksen vd., 2022). Özellikle multimorbiditenin daha sık görüldüğü yaşlı popülasyonun kırılğan olması ve yaşlanma ile ortaya çıkan farmakodinamik ve farmakokinetik değişiklikler ilaç-ilaç etkileşimlerini arttırmakta ve hastanın tedaviye uyumunu da bozmaktadır. Bir kronik hastalığı olan kişilerle karşılaştırıldığında, multimorbiditeli hastalarda fiziksel işlevsellik, fonksiyonel aktiviteler ve öz-bakım faaliyetlerinde azalma ve daha fazla ağrı ve bilişsel problemler görülmektedir. Bu durum sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalmaya da neden olarak bakım ve tedaviyi zorlaştırmaktadır (van Oostrom vd., 2016). Bu nedenle, multimorbiditeli bireylerde hastalık odaklı yaklaşımlardan ziyade hasta

odaklı ve öz-yönetimi de destekleyen entegre bakım modelli yaklaşımlar giderek daha önemli görülmektedir (Poitras vd., 2018; Eriksen vd., 2022). Dünya Sağlık Örgütü<sup>3</sup> tarafından “*entegre bakım, insanların sağlığı geliştirme ve koruma, hastalıkları önleme, sağlık hizmetlerinin yönetimi ve iletimi hizmetlerinin yansırı sağlık sistemi içindeki farklı düzey bakım alanları ve ihtiyaçlara göre tanı, tedavi, uzun süreli bakım, rehabilitasyon ve palyatif bakım hizmetlerinin sürekliliği*” şeklinde tanımlanmaktadır. Ancak, günümüzde entegre bakım eksikliği multimorbiditesi olan hastalar arasında hala yaygın bir sorundur. Multimorbiditeli bireylerin hastalık yönetim süreçlerinin başarısında sağlık profesyonellerinin geleneksel tedavi ve bakım anlayışından ziyade hasta ve aile merkezli, multidisipliner, sistematik ve kanıt temelli yaklaşımları içeren entegre bakım modelleri konusunda bilgi ve farkındalık düzeylerinin artması önemlidir. Her hastalığı tek tek ele alarak uygulanan bakım modellerinin teorik çerçevesinden farklı olarak multimorbiditeli bireylerde entegre ve hasta merkezli bakım sağlamak ve sağlık hizmetlerinin kalitesini arttırmak amacıyla geliştirilen bakım modelleri de bulunmaktadır. Ancak, literatürde, multimorbid hastalar için mevcut entegre ve çok boyutlu bakım modellerinin yeterince standardize edilmediği ve farklı popülasyonlar için uygun olmayabileceği vurgulanmaktadır (Poitras vd., 2018; Forjaz vd., 2019; Eriksen vd., 2022). Bazı sonuçlar, multimorbidite için kapsamlı bakım modellerinin hasta memnuniyetini, sağlıklı ilişkili yaşam kalitesini ve işlevselliği artırabileceğini ve depresif semptomları azaltma olasılığı olduğunu öne sürmektedir. Ancak modellerde yer alan tanım ve kavramların da yeni olması nedeniyle yorumlamak veya genellemede zorluk yaşanmaktadır. Multimorbiditeli bireylerde bakım modellerinin etkinliğine ilişkin yeterli kanıtlara ulaşmak için daha fazla çalışmaya gereksinim olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, sağlık profesyonelleri ve karar vericiler, multimorbiditesi olan kişiler için kanıta dayalı bakım sağlamak için çok az seçeneğe sahiptir. Aynı zamanda, multimorbidite için bakım modellerinin yanı sıra en uygun sonuç ölçütlerinin tanımlanmasında bir fikir birliği eksikliği vardır. Bu durum, multimorbiditesi olan hastalar için bakım model-

3 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/108628>

lerinin etkinliği konusunda sonuca varmayı zorlaştırmaktadır (Van der Aa vd., 2017; Eriksen vd., 2022). Görüldüğü gibi, multimorbidite yönetimi ile ilişkili entegre sağlık bakım modellerinin sunumu, özellikle çoklu kronik hastalığı olan bireylerin karmaşık sağlık gereksinimleri nedeniyle günümüz sağlık bakım sistemlerinin karşı karşıya kaldığı en zorlu problemlerden biridir. İdeal olarak, multimorbiditeli hastalara yönelik bakım, sadece hastayı değil aynı zamanda aile üyelerini veya bakım vericileri, çok sayıda sağlık hizmeti sağlayıcısını ve kaynağını içermelidir. Bu doğrultuda, multimorbiditeli bireylerin hastalıklarının yönetim sürecinde bakım ile ilgili karar vermede, gereksinimlerinin planlanmasında hasta ve aile merkezli bir bakım göz önünde bulundurulmalıdır. Entegre bakım modellerinin multimorbidite yönetiminde kullanımı, hastalıkların tedavisinden çok daha fazlasını kapsamaktadır. Bu nedenle, bakım da sürekliliğin ve koordinasyonun sağlanması, multidisipliner ekip yaklaşımının benimsenmesi, bakım kalitesinin artırılması ve beklenen hasta sonuçlarını iyileştirerek bakım maliyetlerinin dolayısıyla sağlık bakım hizmetlerinin yükünü azaltmada entegre bakım modellerinin kullanımı oldukça önemlidir (Van der Aa vd., 2017; Poitras vd., 2018; Eriksen vd., 2022). Bu kapsamda multimorbiditeli bireyler özelinde hastalık yönetiminde kullanılabilen bakım modellerinin Kronik Bakım Modeli, İşbirlikçi Bakım Modeli, SELFIE modeli (Sustainable Integrated Chronic Care Models for Multimorbidity: Delivery, Financing, and Performance-Multimorbidite için Sürdürülebilir Entegre Bakım Modelleri: Teslimat, Finansman ve Performans), ve Multimorbidite Bakım Modeli olduğu vurgulanmaktadır. Bu farklı teorik çerçeveler, bakımın entegrasyonunu iyileştirmeye ve hasta merkezliliği artırmaya yönelik yaklaşımlar sağlamakta ve her modelin etkililik açısından değerlendirilerek bakım sürecinde aktif olarak kullanımlarının yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

### *Kronik Bakım Modeli*

Kronik hastalık yönetiminde bakım kalitesinin iyileştirmek ve sağlık bakım hizmetleri maliyetini azaltmak için sıklıkla kullanılan modellerin başında Kronik Bakım Modeli (KBM) yer almaktadır. 1990'larda Wagner ve arkadaşları kanıta dayalı KBM'ni geliştirmişlerdir. KBM ilk

geliştirildiğinde sağlık sisteminin kronik hastalığı olan bireylerin sağlık ihtiyaçlarını karşılama biçimini yapısal olarak değiştirme ihtiyacına yanıt vermiştir (Wagner vd., 1996). Sonraki yıllar içerisinde KBM geniş çapta benimsense de bu süre zarfında, kronik hastalık bakımının seyri değişmiştir. Multimorbiditesi olan hastaların bakımının yeni bir sorun olarak gündeme gelmesi, yani çoklu kronik durumların bir arada bulunması ve etkileşimi, 65 yaş ve üstü her dört Amerikalıdan üçünü etkileyen büyüyen bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmiştir. Bazı hastalarda, bakımın organize edilme ve sunulma şekli nedeniyle multimorbid durumlarının yönetiminde başarısız sonuçlar alınması, sağlık hizmetlerinin hastaların çoklu kronik durumlarının dikkate alınması gerektiği ve tedavi yükünün en aza indirilerek ve gerçekçi hasta hedeflerine ulaşma çabalarını zorunlu kılmıştır (Boehmer vd., 2018). Bu doğrultuda, kronik bakım modelinin genellikle bir kronik hastalığa sahip bireylerde kullanımı yaygın olsa da güncel literatürde kümülatif hastalık yükü olan multimorbiditeli bireylerde etkinliğinin incelendiği görülmektedir.

Kronik Bakım Modelinin birbiri ile yakından ilişkili altı bileşeni bulunmaktadır. *Toplum kaynakları ve politikalar*; kronik hastalığı olan bireylerin sağlık gereksinimlerini karşılamaya yönelik toplumdaki var olan kaynakların harekete geçirilmesini ve hastalık sürecini ile baş edebilmek ve daha iyi yönetebilmek açısından hastaneler ve evde bakım hizmetleri ile iş birliğini içermektedir. *Sağlık bakım organizasyonu*; sağlık hizmeti sunan kurumlar arasında koordinasyon ve daha iyi bir bakım yönetimi için gerekli olan altyapının sağlanması, etkili öz yönetim stratejilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması ile bakım kalitesinin arttırılmasını kapsamaktadır. *Sağlık hizmetleri sunum planı*; sağlık hizmeti sunan tüm profesyonellerin hastalık yönetim sürecinin her aşamasında rol ve sorumluluklarının açıkça belirtilmesini, bakım standartlarının oluşturulmasını veya iyileştirilmesini, klinik ortamda ve evde bakımda kanıta dayalı hasta rehberlerinin geliştirilmesini kapsamaktadır. *Öz yönetim desteği*; hastaları kendi bakımlarında merkezi bir role koyarak hastalar ve sağlık profesyonelleri arasında sürekli iş birlikçi bir süreç gerektiren kronik hastalık yönetiminin en önemli kısmını oluşturmaktadır. Öz yönetim, multimorbiditesi olan bireylerin ve bakım vericilerinin sorun ve gereksinimlerinin tanımlanması, hastalık yönetiminde karar verme sü-

reçlerinin ve baş etmelerinin desteklenmesi ve sağlıklarını geliştirmek için gerekli becerilerin kazandırılmasını içermektedir. *Karar verme desteği*; kronik hastalıkların etkin yönetimi için kanıta dayalı klinik uygulama rehberlerinin geliştirilmesi, klinik karar verme destek sistemlerinin bilgisayar ortamında oluşturulması ve bu doğrultuda sağlık bakım profesyonellerinin eğitimini destekleyen stratejilerin oluşturulmasını gerekli kılmaktadır. *Klinik bilgi sistemleri*; kronik hastalık yönetim sürecinin kolaylaştırılmasında ve etkili bir sağlık bakım hizmeti sunulmasında hasta kayıtlarının bilgisayar ortamlarında organize edilerek yeni teknolojilerin de kullanılmasını içeren bir sistemin oluşturulmasını içermektedir. Çok geniş bir perspektife sahip olan bu sistem, elektronik hasta kayıtları dışında bilgisayar destekli karar destek sistemleri ve bakım algoritmaları, vaka bilişimi, tele tıp, sanal gerçeklik gibi uygulamaları da kapsamaktadır. Öte yandan, multimorbiditesi olan bireylerde entegre bir sağlık hizmeti sunumu sağlayabilmek için KBM'ye ait tüm bu bileşenlerin kullanılması gerekli olmasına rağmen yapılan çalışmalarda modelin birkaç bileşeninin ele alındığı dikkat çekmektedir (Sendall vd., 2017; Boehmer vd., 2018). Bu doğrultuda, altı bileşenin birlikte kullanılmaması özellikle çoklu kronik hastalığa sahip bireylerde hasta sonuçlarını iyileştirmek, bakım kalitesini arttırmak ve bireylerin sağlıkla ilişkili yaşam kalitelerini iyileştirmek açısından önem arz etmektedir.

Kronik bakım modeli kullanan çalışmaların birincil amaçlarının, hastalığa özgü sonuçları iyileştirmek ve sağlık hizmeti kullanımını azaltmak olduğu görülmektedir. İşlevsel durum, başa çıkma becerileri veya yaşam kalitesi gibi hasta merkezli sonuçlara odaklanan sınırlı sayıda çalışma vardır. Kronik bakım modelini içeren müdahalelerde multimorbiditesi olan hastalar için koşulların ve tedavilerin karmaşık etkileri ve bunların hasta beklentileri ile etkileşimi, birden fazla sorun ile ilgilenmenin idari ve mali karmaşıklığı ve birden fazla kronik hastalığı olan bir bireye bakması gereken sağlık profesyonelleri arasında koordinasyon ve iletişimin dikkate alınması önemlidir (Sendall vd., 2017; Boehmer vd., 2018). Ayrıca, hastaların iyilik halini etkileyen tedavi yükü, tedaviye uyumsuzluğa yol açabilen önemli bir faktör olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, tedavi yükü ve multimorbidite yükünü bu modelde göz önünde bulundurmamak, multimorbiditesi olan hastaların



ihtiyaçlarını daha iyi ele alabilmek açısından önemlidir (Sendall vd., 2017; Boehmer vd., 2018).

Bu model kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, Gellis vd. (2014) birden fazla kronik hastalığı olan kırılğan yaşlı bireylerde kronik bakım modeli kapsamında uzaktan izlem, depresyon için problem çözme tedavisi sağlayan ve katılımcıların birinci basamak hekimleriyle iletişimini sağlayan bir tele sağlık hemşiresi ile entegre bakım uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, hastaların problem çözme becerileri ve öz-etkililik düzeylerinin arttığı, depresyon düzeylerinin ve acil servis başvurularının azaldığı bildirilmiştir. Başka bir çalışmada da 65 yaş üstü üçten fazla kronik hastalığı olan bireylere uygulanan kronik bakım modeli sonucunda, müdahale grubundaki hastaların kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, pratisyen hekimlerle daha fazla temas kurduğu, ek sağlık bakımına daha az gereksinim duyduğu ve hastanede kalış süresinin azaldığı bulunmuştur (Schafer vd., 2018). Öte yandan, Kamradt vd. (2019) multimorbid tip-2 diyabetli hastalara kronik bakım modeli kapsamında uyguladıkları girişimlerin öz bakımı artırma ve yaşam kalitesini iyileştirmede istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmiştir.

Yapılan çalışmalarda, KBM kapsamında eğitim müdahaleleri yoluyla hastaların özyönetim süreçleri ve kapasitelerinin desteklenmeye çalıştığı görülmektedir (Gellis vd., 2014; Schafer vd., 2018). Ancak, hastalıkları ve bakımları nedeniyle yaşamlarının pek çok alanında sorun yaşayan multimorbid bireylerin sınırlı fiziksel, duygusal, sosyal ve mali kapasiteye sahip oldukları bilinmektedir. Bu nedenle müdahaleler planlanırken bu alanların da desteklenmesi gerekmektedir. Bu modelde diğer bir önemli nokta ise, bakım vericilerin multimorbiditesi olan hastaların bakımındaki bakım verme güçlükleridir. Bakım verenlerin bakıma erişim ve koordinasyon ile ilgili olarak bu model çerçevesinde daha fazla desteklenmesine ihtiyaç vardır (Boehmer vd., 2018).

### **İşbirlikçi Bakım Modeli**

Bu modelde hastalık merkezli modelden hasta merkezli işbirlikçi bakıma doğru geçiş öne çıkmaktadır. Buna yönelik dört temel bileşen-

den oluşan bir çerçeve sunulmaktadır (Von Korff vd., 1997). Bu dört bileşen; (i) doktorlar tarafından teşhis edilen tıbbi problemlerle birlikte hasta tanımlı problemlerin ortaya çıkardığı durumların işbirlikçi tanımı; (ii) hastaların ve bakım sağlayıcıların belirli bir soruna odaklandığı, gerçekçi hedefler belirledikleri, hasta tercihleri ve hazır olma bağlamında bir eylem planı geliştirdiği hedef belirleme ve planlama; (iii) hastalara öz yönetim becerilerini öğretene, sağlık davranışı değişikliklerine rehberlik eden ve duygusal destek sağlayan hizmetlere erişebilecekleri öz yönetim eğitimi ve destek hizmetlerinin sürekliliği; ve (iv) sağlık durumunu izlemek, potansiyel komplikasyonları belirlemek ve bakım planlarının uygulanmasındaki ilerlemeyi güçlendirmek için hastalarla belirtilen aralıklarla temas gerektiren aktif ve sürekli takip süreçleridir. Bu dört unsurun her hastalık için uygun olmayan ancak kronik hastalık bakımı için ortak bir hizmet çekirdeği oluşturduğu belirtilmiştir (Von Korff vd., 1997). En yaygın kabul gören işbirlikçi bakım tanımı ise benzer şekilde dört temel kriter içermektedir; hasta bakımına multidisipliner bir yaklaşım, yapılandırılmış bir yönetim planı, planlanmış hasta takibi ve geliştirilmiş profesyoneller arası iletişimdir. Bu modelde anahtar bir unsur, hastalar ve sağlık profesyonelleri arasında kanal görevi gören ve daha iyi hasta öz bakımını teşvik etmek için hasta ile çalışan bir vaka/bakım yöneticisinin bulunmasıdır (Von Korff vd., 1997; Lin vd., 2014; Coventry vd., 2015)

İşbirlikçi bakım modeli, fiziksel ve zihinsel sağlık hizmetlerini entegre etmektedir. Bu modelin, depresyon ve anksiyete gibi mental problemlerin eşlik ettiği multimorbiditesi olan bireylerde uzun vadede hastalık sürecini yönetmek ve sağlık bakım maliyetlerini azaltmak için standart bakımdan daha etkili olduğu bulunmuştur. Bu model kapsamında multimorbiditeli bireylerin biyopsikososyal değerlendirmesi, hedef belirleme ve öz yönetim desteği, hastalık göstergelerinin izlenmesi, farmakolojik tedavi süreçleri ve depresyon ele alınmaktadır. Model hastaların, bireyselleştirilmiş klinik ve öz yönetim hedefleri ve bakım planları oluşturmak için hemşire bakım yöneticileri ile aile hekimi, iç hastalıkları uzmanı, psikolog, psikiyatrist iş birliğine dayanmaktadır. Hemşireler, klinik ilerlemeyi izlemek için hastaları proaktif olarak takip etmekte ve ilaç uyumunu, sağlıklı beslenme ve fiziksel aktiviteyi desteklemek için

motivasyonel ve problem çözme gibi yaklaşımları kullanabilmektedir. Bu modelde, elektronik hasta kayıtları ile depresyon düzeyleri, laboratuvar sonuçlarının izlenmesini ve hastalardaki değişikliklerin kaydedilmesi önemlidir. Ayrıca modelde, hastaların birinci basamak sağlık hizmetleri kapsamında sürekli takibi ile tedavi rejimlerinin etkinliğinin ve komplikasyonların izlenmesi protokolüde yer almaktadır (Lin vd., 2014; Coventry vd., 2015; Camacho vd., 2018).

Bu modeli ele alan çalışmalar incelendiğinde, Morgan vd. (2013) tip 2 diyabet ve koroner arter hastalığı ile depresyonun eşlik ettiği hastalarda hemşire tarafından sağlanan vaka yönetimi tabanlı iş birlikçi model kapsamında hastaların patoloji sonuçları, yaşam tarzı risk faktörleri ve hasta hedefleri ve önceliklerini değerlendirmiştir. Çalışma sonuçlarında multimorbid hastalarda depresyon düzeyinin 12 aylık sürenin sonunda anlamlı düzeyde azaldığı bulunmuştur. Benzer şekilde Camacho vd. (2018) depresyon tanılı kalp ve diyabet hastalarında depresyon düzeyini azalttığı, sağlık sonuçlarını iyileştirdiği ve bakım maliyetlerini azalttığını bildirmiştir. Sonuç olarak, vaka yöneticisi konumundaki hemşire liderliğinde uygulanan iş birlikçi bakım modelinin özellikle çoklu kronik hastalığı olan ve depresyon, anksiyete gibi psikolojik problemlerin eşlik ettiği bireylerde olumlu sonuçları olduğu görülmektedir.

***Multimorbidite İçin Sürdürülebilir Entegre Kronik Bakım Modeli: Teslimat, Finansman ve Performans (SELFIE Modeli; Sustainable Integrated Chronic Care Models for Multimorbidity: Delivery, Financing, and Performance)***

Güncel bir model olan SELFIE modeli, mevcut bilgi durumuna katkıda bulunan ve multimorbiditesi olan kişiler için entegre bakım konusunda uygulanabilir politika önerileri sağlayan bir Horizon2020 AB projesi olarak 2018 yılında geliştirilmiştir. SELFIE, sağlık ve sosyal bakım sektörlerinde iş birliğini teşvik eden kanıta dayalı, ekonomik olarak sürdürülebilir, entegre kronik bakım modelleri önererek çoklu morbiditeye sahip kişiler için birey merkezli bakımı iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, bu modellerin uygulanmasını destekleyen uygun finansman/ödeme planları önermeyi de hedeflemektedir. Modelin teorik çerçevesi, çoklu morbiditeye sahip bireyin ve çevresinin merkeze yer-

leştirildiği bir çekirdekten oluşmaktadır. Bu modelde; hizmet sunumu, liderlik ve yönetim, işgücü, finansman, teknolojiler ve tıbbi ürünler, bilgi ve araştırma kavramları olmak üzere altı bileşende gruplandırılan teorik bir çerçeve geliştirilmiştir. Bu bileşenlerin tümü mikro, mezo ve makro seviyeleri kapsayan planlamalar içermektedir. Bu bileşenler, DSÖ Birey Merkezli Bakım Entegre Sağlık Modelinin altı temel bileşeninden temel olarak oluşturulmuştur.

Multimorbiditesi olan bireyin bütüncül olarak anlaşılması modelin merkezini oluşturmaktadır. Bütüncül bir anlayış, bireyin çevresini içermekte, çevresel unsurlar ise bireyin durumu ile entegre bakım süreci arasındaki ilişkide rol oynamaktadır. Sosyal ağ, bakım vericileri içeren aile üyeleri, arkadaşlar ve komşuların mevcudiyeti ve bakım vericilerin yaşayabileceği bakım yükü bu modelde dikkate alınması gereken önemli unsurlardır. Diğer önemli çevresel unsurlar ise finansal bağımsızlık, yaşanılan yer ve kişiler, fiziksel çevrenin durumu, toplum hizmetlerinin mevcudiyeti ve ulaşımı içermektedir. Model, sağlığı yorumlarken, sadece fiziksel, zihinsel ve sosyal refah olarak değil, aynı zamanda uyum sağlama, öz yönetim ve başa çıkma becerisini de ele almaktadır. Bu nedenle, özellikle multimorbid bireylerde öz yönetim becerilerinin entegre bakımda önemli bir rol oynadığı vurgulanmaktadır. Çoklu morbiditeye sahip bir birey, aynı anda birden fazla sağlık sorununu ele almak çok zor olduğunda, genellikle seçimler yapmak ve öncelikler belirlemek zorunda kalmaktadır. Bu nedenle sağlık profesyonellerinin hastaları bireysel hedeflerinin, tercihlerinin ve önceliklerinin ne olduğunu netleştirme konusunda teşvik etmesi gerekmektedir. Bu, her zaman bireylerin öz yönetim becerileri ve tercihleri dikkate alınarak ve beklentileri buna göre uyarlanarak yapılmalıdır. Bu amaçla, multimorbid bireylerin kişilik, din, kültür, etnik köken, hastalık algısı, sosyoekonomik durumu ve eğitim durumu gibi unsurları ele alınması gerektiği belirtilmiştir (Leijten vd., 2018).

### *Mikro Düzey*

Multimorbiditesi olan bireylerin birden çok sağlık veya psikososyal sorunlarla baş etmesi gerektiğinden, bireye ve çevresine göre uyarlanmış, birey merkezli bütünlük bir bakım yaklaşımı sunmak özellikle

önemlidir. Multimorbiditesi olan bireylerin durumu zamanla değişebileceğinden, esneklik önemlidir ve esnek bakım, bir kişinin ihtiyaçlarını karşılamak için sürekli olarak güncellenebilmektedir. Multimorbidite için bütünlüklü bakım genellikle davranış/yaşam tarzı değişiklikleri, başa çıkma stratejileri, sağlık okuryazarlığı, ilaç uyumu, iletişim becerileri, hedef belirleme, öncelik belirleme ve planlama gibi çeşitli öz yönetim becerilerinin teşvik edilmesini içermektedir (Lejiten vd., 2018; Struckmann vd., 2018). Öz-yönetim, çoklu morbiditeye sahip kişilerin ve bakım vericilerinin daha proaktif, motive ve özerk kalmaları için bir araç olarak görülebilmektedir. Prognoz belirtilerini ve potansiyel komplikasyonları erken bir aşamada tespit etmek için uygun takip ve izleme ile bakımın kendisi de proaktif olabilir. Çoklu morbiditeye sahip kişiler öz yönetim sürecini çok zahmetli bulabilir, bu nedenle eğitim ve koçluğun bireyin “başlangıç noktasına” göre uyarlanması gerekmektedir (Lejiten vd., 2018; Struckmann vd., 2018).

Bu düzey, bakım vericilerinde dahil edildiği multidisipliner bir ekip anlayışına dayanmaktadır. Her bir ekip üyesinin rol ve sorumluluklarının açıkça belirtilmesi entegre bir bakım sağlanabilmesi açısından önemlidir. Multimorbiditeli bireylerde mümkün olduğunca, bakım vericinin karar verme sürecine dahil edilmesi istenmektedir. Bakım vericiler, genel bakım planlamasına, önceliklerin belirlenmesine ve sağlık bakım hizmetleri arasında geçişe (örneğin, hastaneden taburculuğa) dahil olabilir (Lejiten vd., 2018). Ancak, bakım vericilerin ihtiyaçları, yaşam kalitesi ve bakım verme yükü de dikkate alınmalıdır. Bakım verenlerin de sağlık sorunları yaşayabileceği ve aynı zamanda sosyal hayatlarını dengele tutmada zorlanabileceği göz ardı edilmemelidir. Birden fazla reçete edilen ilacı alan multimorbiditeli bireyler için, ilaç uyumu, yan etkilerin izlenmesi ve ilaç etkileşimleri bir sorun haline gelebilmektedir (Lejiten vd., 2018). İlaç etkileşimleri ile ilgili kılavuzlardaki kanıtlar genellikle tek bir hastalığı olan bireylerde yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Bu nedenle tedavi etkileşimlerine (yani polifarmasi ve kılavuz etkileşimleri) dikkat edilmelidir. Bakım vericiler, hastalığa özgü kılavuzları uygulamak için esnekliğe ihtiyaç duyabilir. Bu nedenle, İngiltere Ulusal Sağ-

lık ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü (NICE)<sup>4</sup> tarafından hazırlananlar gibi multimorbidite için birey merkezli kılavuzlar geliştirilmektedir. Bu kılavuzların önemli bir unsuru, ilaçların, tedavilerin ve bunların etkileşimlerinin sınırlı yaşam beklentisi olan bireyler için uzun vadeli önleme perspektifinden uygunluğunun gözden geçirilmesidir.

Bu modelde diğer bir alan olan bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT), entegre ve koordineli bakımın kolaylaştırıcısı olabilir, ancak mutlaka bir ön koşul değildir. Teknolojinin kullanımı multimorbid bireylerin yeteneklerine göre uyarlanmalıdır. Mikro düzeyde BİT uygulamalarına örnek olarak elektronik tıbbi kayıtlar ve hasta portalları bulunmaktadır. Elektronik tıbbi kayıtların literatürde, sağlık profesyonelleri, kuruluşlar, hastalar ve gayri resmi bakıcılar arasında bilgi alışverişini kolaylaştırma da destekleyici olduğu belirtilmektedir. BİT, güncel verilere esnek erişim, proaktif olarak multimorbiditesi olan bireylere erişim, hastalık süreçlerindeki ilerlemeyi ve değişimi izleme ve hatırlatma istemleri sağlayabilmektedir (Lejiten vd., 2018; Struckmann vd., 2018; Looman vd., 2021; Litchfield vd., 2022).

### *Mezo Düzey*

Örgütsel ve yapısal entegrasyon, entegre bakım sunumunu kolaylaştırabilmekte ve özellikle bakımın sürdürülebilirliğini arttırabilmektedir. Multimorbiditeli bireylerde bakım sağlanmasında sağlık ve sosyal bakım sektörleri arasında entegrasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Bu düzeyde, tamamen entegre resmi kurumsal birleşmelerden gayri resmi iş birliği anlaşmalarına kadar farklı türde organizasyon yapıları mümkündür. Bütünleşik bakımı sağlamak için kurumsal şeffaflık ve sürekli iletişim ihtiyacının yanı sıra sağlık, sosyal ve toplum hizmetlerinin birbirine bağlanması ihtiyacı vurgulanmıştır. Entegre bir sağlık sistemi multimorbiditeli hastalarda bakımı iyileştirmenin ve bütünleştirmenin bir aracıdır. İşbirlikçi ve entegre bakım oluştururken bunun “esneklik için yapılandırılması” gerektiği öne sürülmüştür, yani yerinde olan sistemler beklenmeyen durumlar için hazırdır ve bakımı gerçekten bireyselleştirmeye odaklanmaktadır. Mevcut kalite standartları çoğunlukla tek

4 <https://www.nice.org.uk/guidance/ng56>

hastalıkları ele aldığından ve multimorbidite göstergelerin belirlenmesi ve geliştirilmesi zorlu bir süreç olduğundan birden fazla kronik hastalığı olan bireyler, etkili ve sürekli kalite iyileştirme sistemleri için zorluk teşkil etmektedir. Bu düzeyde multimorbidite için entegre bakımda sürekli mesleki eğitim ve geliştirme kapsamında iletişim, ekip çalışması ve ilişkileri, kendini yönetme, değiştirme/öğrenme isteği ve yönetsel becerilerin de ele alınması gerektiği belirtilmektedir. Multidisipliner ekip çalışmasında hastalar, diğer profesyoneller ve gayri resmi bakım vericilerin terapötik ilişkiler kurma becerilerini geliştirme konusunda eğitime gereksinimleri vardır. Sağlık profesyonellerinin öz-yönetim becerilerini geliştirme konusunda hastalara etkili bir eğitim ve danışmanlık sağlamayı bilmelerinin gerekliliği ve özellikle motivasyonel görüşme tekniklerinin öğretilmesi önemlidir. Ayrıca, birden fazla profesyonel tarafından erişilebilen paylaşılan bir bilgi sistemi (örneğin bakım planları dahil elektronik kayıt sistemleri), iletişim, kişi merkezli, özel bakım ve bakım koordinasyonunu büyük ölçüde kolaylaştırabilmektedir. Bu tür paylaşılan bilgi sistemleri, kuruluşlar ve bakım süreci boyunca bakımın sürekliliğini destekleyebilir. Multimorbiditesi olan bireylerde bakım sürecine katılan farklı kuruluşlar tarafından kullanılan farklı ve birbiri ile bağlantılı BİT sistemlerinin geliştirilmesi ihtiyacının altı çizilmektedir (Lejiten vd., 2018; Struckmann vd., 2018; Looman vd., 2021; Litchfield vd., 2022).

### *Makro Düzey*

Multimorbiditeli bireylerin sağlık ve sosyal kuruluşlar ve sektörler arasında bakımın entegrasyonunu teşvik eden entegre bakım programları ile makro düzeydeki politikalardan fayda sağlaması amaçlanmaktadır. Hizmet kullanılabilirliğini ve erişimini sağlayan politikaların yürürlükte olması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu durum, toplum ve halk sağlığı kaynaklarının mevcudiyeti ve zamanında kullanımı ile bu kaynaklara coğrafi ve fiziksel erişim ile ilgilidir. Hizmet erişiminin, multimorbiditeli bireyler gibi savunmasız grupları koruması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, bilgi ve iletişim teknolojileri ve e-sağlık açısından teknolojik gelişme ve yeniliği teşvik eden ülke çapında politikalar, muhtemelen çok morbidite için entegre bakıma fayda sağlayacaktır. Bunun yanında, daha önce bahsedilen teknolojilerin (uzaktan izleme sistemleri,



kırsal alanlarda internet), diğer yenilikçi ve etkili tıbbi ürünlerin (kişisel-leştirilmiş ilaç, minyatürleştirilmiş hız yapıcıları, insülin pompaları, ilaç teknolojileri, görüntüleme teknolojileri) multimorbiditesi olan bireylerin yaşam kalitesini artırmak için kullanımı oldukça önemlidir (Lejiten vd., 2018; Struckmann vd., 2018; Looman vd., 2021; Litchfield vd., 2022).

Sonuç olarak, bu modelde sunulan teorik çerçeve, entegre ve birey merkezli bakım üzerindeki mevcut çerçevelere dayanmaktadır ve altı anahtar bileşenine göre bakımın entegrasyonunu mikro, mezo ve makro düzeyde ele almaktadır. Geliştirilen bu modelin, sekiz Avrupa ülkesinde multimorbiditeli bireyler için çeşitli entegre bakım programlarını tanımlamakta test edilmesi ve bu programlar için analitik bir değerlendirme çerçevesinin geliştirilmesine rehberlik etmesi amaçlanmaktadır (Lejiten vd., 2018; Struckmann vd., 2018; Looman vd., 2021; Litchfield vd., 2022). Güncel ve entegre bir bakımı içeren bu modeli temel alan çalışmaların planlanarak etkinliğinin incelenmesi gerekmektedir.

### ***Multimorbidite Bakım Modeli***

Kronik Hastalıklar ve Yaşam Döngüsü Boyunca Sağlıklı Yaşlanmanın Teşvik Edilmesi Ortak Eylemi (JA-CHRODIS), kronik hastalıkların yükünü ve multimorbiditenin etkisini en aza indirmeyi amaçlayan ve multimorbid hastaların temsil ettiği karmaşık zorlukları ele alabilen spesifik bir bakım modeli olarak Multimorbidite Bakım Model'ini geliştirmiştir. Bu modelde, farklı Avrupa sağlık sistemlerinde uygulanacak multimorbiditesi olan hastaların bakımı için bir dizi ortak standartlaştırılmış bileşen tanımlanmıştır. Modelde 16 temel bileşen bakım sunumu, karar desteği, öz yönetim desteği, bilgi sistemleri ve teknoloji, sosyal ve toplumsal kaynaklar şeklinde beş alana ayrılmıştır (Palmer vd., 2018; Forjaz vd., 2019). Ancak bu teorik model henüz gerçek yaşam koşullarında uygulanmamıştır.

### ***Bakım Sunumu***

*Bileşen-1: Hastaların düzenli kapsamlı değerlendirmesi:* Multimorbid hastaların karmaşıklığı, çoklu hastalıkların varlığına bağlı olumsuz sonuçlar ve polifarmasi ile ilgili riskler nedeniyle, multimorbid hastaların

kapsamlı değerlendirmeye ve risk sınıflandırmasına ihtiyacı vardır. Devam eden çoklu kronik durumların ve bunların tedavilerinin değişen semptomları ve şiddeti nedeniyle düzenli aralıklarla sürekli yeniden değerlendirme özellikle önemlidir.

*Bileşen-2: Multidisipliner, koordineli ekip:* Multimorbid hastaların, farklı tıp uzmanlarından bakım ve tedavi gerektiren birden fazla komorbid durumu vardır ve ayrıca birden fazla bakım hizmeti sağlayıcısına erişim gerektiren işlevsel ve sosyal bakım ihtiyaçları olabilir. Hastalara genel bakımlarını yönetmeleri için koordineli ve entegre bir ekip sağlamak, parçalanmayı azaltırken, bakım ve hizmetlere erişimi optimize edip, hasta sonuçlarını en üst düzeye çıkarmayı ve bakımın sürekliliğini artırmayı amaçlamaktadır.

*Bileşen-3: Bireyselleştirilmiş bakım planının koordinatörü (vaka yöneticisi):* Çeşitli sağlık hizmeti ve destek düzeylerini birleştiren koordineli bir bakım düzeyine ihtiyaç duyan, karmaşık bakım gereksinimleri olan multimorbid hastalar için bir vaka yöneticisi gereklidir.

*Bileşen-4: Bireyselleştirilmiş bakım planları:* Multimorbid hastalar için bakım ihtiyaçları, hastalıkların ciddiyeti, işlevsel ve bilişsel durumları ve sosyal destek açısından farklılıklarını yansıtır. Bireyselleştirilmiş bakım planı, farklı uzmanlardan ve sağlık hizmeti sağlayıcılarından alınan bilgileri içerir ve hastalığa özgü sonuçlardan ziyade hasta sonuçlarına odaklanarak entegre ve koordine edilir.

### **Karar Desteği**

*Bileşen-5: Kanıta dayalı uygulamalar:* Multimorbiditeye özgü mevcut kanıtlar sınırlıdır ve gelecekteki araştırmaların, özellikle beklenen fayda/risk oranı düşük olduğunda hastalığa özgü kılavuzlardan uzaklaşarak buna odaklanması gerekir. Ayrıca, multimorbid hastalar genellikle klinik çalışmaların dışında tutulur, ancak multimorbid hastalarda tedavilerin etkilerine ilişkin daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

*Bileşen-6: Multidisipliner ekip üyelerinin eğitimi:* Multimorbid hastaların bakımı, daha az karmaşık klinik ihtiyaçları olan hastalardan daha kapsamlı ve bütünlüklü bir bakım yaklaşımı gerektirdiğinden, etkili ekip çalışması ve bakım ile tedavinin nasıl entegre edileceğine ilişkin eğitim,

sonuçları iyileştirmeye, motivasyonu artırmaya ve bakım planları oluşturmaya yardımcı olmayı amaçlamalıdır.

*Bileşen-7: Çekirdek ekip dışındaki profesyonel uzmanlara danışmak için bir danışma sistemi geliştirmesi:* Bu, diğer komorbid durumlarda uzmanlığı olmayan bir uzmana tedavi için başvurabilen multimorbid hastalar için özellikle önemlidir. Uzman bilgisinin paylaşılması ve belirli morbiditelere odaklanmak yerine hastanın multimorbid durumunun değerlendirilmesi ve tedavi edilmesi, tedavi sonuçlarını artırmayı ve bakım kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Dış uzmanları dahil etmek, yüksek düzeyde profesyonel girdiye izin verirken, bireyselleştirilmiş bakım planının sürekliliğini sağlayacaktır.

### **Öz Yönetim Desteği**

*Bileşen-8: Hasta tercihlerine ve yetkinliklerine dayalı olarak kendi kendine yönetim desteğini uyarlamak için bakım sağlayıcıların eğitimi:* Bu bileşen, karmaşık bakım gereksinimlerine, sürekli değişen hastalık şiddetine, daha yüksek bir öz-yönetim ihtiyacına ve daha yüksek polifarmasi ve ilgili sonuçlara (advers ilaç reaksiyonları, ilaç-ilaç etkileşimleri) sahip oldukları için multimorbid hastalarla ilgilidir. Diyet ve egzersiz de içeren yaşam tarzı değişiklikleri gibi farmakolojik olmayan müdahaleler de dahil olmak üzere birçok durumun genellikle klinik ortamın dışında da yönetilmesi gerekmektedir.

*Bileşen-9: Özyönetim geliştirmek için hasta ve ailelere seçenekler sunulması:* multimorbid hastalarda, komorbiditeleri etkileyen ve aynı anda izlenmesi gereken çok sayıda durum olduğu için, öz-yönetim genellikle daha karmaşıktır. Aşırı sağlık maliyetlerine yol açmadan sonuçları iyileştirmek için kronik, multimorbid durumlar için öz yönetimi artırmak çok önemlidir.

*Bileşen-10: Bakım sağlayıcılar ve hastalar arasında ortak karar alma:* Multimorbid hastalar genellikle işlevsellik kaybı, depresyon ve düşük yaşam kalitesi gibi olası olumsuz sonuçların dikkatle değerlendirilmesini gerektiren karmaşık bakım gereksinimlerine sahiptir. Hastaları etkileyen tedavi yan etkileri ve yaşam tarzı değişiklikleri hastanın aktif katılımını gerektirmektedir.

### *Bilgi Sistemleri ve Teknoloji*

*Bileşen-11: Elektronik hasta kayıtları ve bilgisayarlı klinik çizelgeler:* Multimorbid hastaların genellikle birden fazla bakım sağlayıcısı olduğundan ve çok sayıda sağlık kliniğine gittiklerinden, elektronik kayıtlar, doktorların başka türlü gözden kaçabilecek önemli bilgilere, örneğin potansiyel ilaç-ilaç etkileşimleri ve ek tıbbi tanılara erişmesine olanak tanıyan değerli araçlar sağlamaktadır. Sağlık hizmeti sunucularının, hastanın kişiselleştirilmiş bakım planını, kapsamlı değerlendirmesini ve tıbbi geçmişini elektronik olarak görüntülemesine izin vermek verimliliği artıracak ve örneğin yeni ekip üyelerinin tüm vakayı ve klinik geçmişi daha verimli bir şekilde görmesine olanak tanıyarak daha iyi bakım ve tedavi sunacaktır.

*Bileşen-12: Hasta bilgilerinin bakım sağlayıcılar ve sektörler arasında uyumlu klinik bilgi sistemleri aracılığıyla değişimi:* Multimorbid hastaların sıklıkla birden fazla bakım sağlayıcısı vardır. Farklı bakım sağlayıcılar arasındaki bilgi paylaşımı, bakım ve tedavileriyle ilgili, örneğin ilaç-ilaç etkileşimleri gibi olumsuz olayları azaltmaya yardımcı olabilir. Multimorbidite ekibi ile diğer bakım sağlayıcıları ve sektörler arasında hasta bilgilerinin paylaşımı, ekibin hastayı sadece kendisine başvurma nedeni olan tanuları tedavi etmek yerine eşlik eden hastalıklarını da görerek bütüncül bir tedavi ve bakım vermesine yardımcı olmaktadır.

*Bileşen-13: Mümkün olduğunda hastaların sağlık sorunlarının tek tip kodlanması:* Multimorbiditesi olan hastalarda sıklıkla birden fazla hekim ve çok sayıda tıbbi tanısı vardır. Tanıların ve tedavileriyle ilgili diğer bilgilerin kodlanması için tek tip bir sistem, bakımın sürekliliğini ve bakım sağlayıcılar arasında bilgi paylaşımını sağlamak için gereklidir. Bileşen 11, 12 ve 13'ün ek faydaları, tüm sağlayıcılar arasında standartlaştırılmış ve paylaşılan elektronik kayıtlara sahip olmanın, profesyonellerin hastaları tanımlamasına, müdahaleleri hedeflemesine ve uygun tedaviyi sağlamasına yardımcı olmaktadır.

*Bileşen-14: Hastaların sağlık hizmeti sağlayıcılarına bilgi göndermesine olanak tanıyan, hasta tarafından yönlendirilen teknoloji:* Bu sistemler, zamanında ve uygun sağlık hizmeti kullanımını desteklemek için kullanılırsa yararlı olabilir. Ayrıca, sağlık hizmeti sağlayıcılarına daha hızlı ve zama-

nında erişim sağlarken hastaları güçlendirebilir ve kendi kendini yönetmeyi artırabilir.

### *Sosyal ve Toplumsal Kaynaklar*

*Bileşen-15: Topluluk ve sosyal kaynaklara erişimin desteklenmesi:* Multimorbid hastaların genellikle çok kapsamlı ve karışık ihtiyaçları vardır ve bu da daha fazla hizmete erişim gerektirir. Bu nedenle sosyal ve klinik sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında entegrasyona ihtiyaç duyulmaktadır.

*Bileşen-16: Resmi olmayan sosyal ağın katılımı:* Kapsamlı değerlendirme sırasında sosyal ağın ilgili üyeleri belirlenmelidir. Gizlilik politikalarına ve hasta tercihlerine göre mahremiyet konularına özen gösterilmelidir. Bu, çok yüksek bakım talebi olan multimorbid hastalarda bakım sunumunu iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

Bu modelde, multimorbid hastaların tedavisi ve bakımı için tüm Avrupa'da uygulanabilecek bir çerçeve tanımlanması amaçlanmıştır. Modelde açıklanan bileşenler, multimorbidite alanındaki uzmanların da dahil olduğu, literatür bilgilerine ve alandaki deneyimlerine dayalı olarak bir uzlaşma toplantısında önerilmiş ve tartışılmıştır. Ancak, multimorbid hastaların nasıl ve ne ölçüde fayda sağlayacağını belirlemek için bu bakım modelinin gerçek yaşam ortamında değerlendirilmesi ve doğrulanması gerektiği vurgulanmaktadır (Palmer vd., 2018; Forjaz vd., 2019). Bu model kapsamında maliyetler, hastalara ve ailelere sağlanan faydalar ve modelin bakım ve tıbbi ortamlarda pratik uygulaması dikkate alınarak gerçekleştirilen çalışmalara gereksinim vardır.

## **SONUÇ**

Bu bölümde tanımlanan çeşitli bakım modelleri, multimorbiditeli hastalar özelinde geliştirilmiş veya uygulanmıştır. Bakım modelleri multimorbiditesi olan hastalara bütüncül bir yaklaşımla, sağlık profesyonelleri tarafından bireysel olarak veya multidisipliner ekiplere entegre edilerek yönetilmektedir. Hasta/birey merkezli bakım tüm modellerin ortak özelliğidir ve hemşireler bu bakım modellerine liderlik etme konusunda ayrıcalıklı bir durumda görünmektedir. Multimorbiditeli

bireylerde hastalık öz-yönetim becerilerinin kazanılması, hastaneden taburcu olmaya hazırlık ve toplumda bakımın sürekliliği, çeşitli modellerde önemli bileşenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çoğu modelde multimorbiditesi olan hastaları güçlendirmeye yönelik sağlık eğitimine odaklanılmıştır. Ayrıca, modellerin hastaları teknolojik bilgi sistemleri aracılığıyla zamanında, etkili, uygun bakım ve izlem ile desteklediği ve yönlendirdiği görülmektedir.

Bu modellerin liderliğinde yer alma potansiyeli yüksek olan hemşireler özerkliğe izin veren mesleki gelişim ve yeterlilik seviyelerine sahip olmalıdır. Modelleri karakterize eden müdahaleler, multimorbiditesi olan hastaların hastaneden taburcu olduktan sonra hemşire ev ziyaretleri, telefonla takip, duygusal destek, bilgi desteği, kişiselleştirilmiş bakım ve sağlık eğitimi seansları gibi yakın gözetimini savunmaktadır. Bu müdahalelerin çoğu ve hemşire liderliğindeki modellerin bileşenleri, farklı klinik ortamlara uyarlanabilmekte ve daha iyi sağlık sonuçları elde edebilmede ve sağlık yönetimini daha etkili bir şekilde güçlendirebilmede temel oluşturabilmektedir. Hastanede yatış sırasında hemşire gözetiminde bakım modellerinin multimorbiditesi olan hastalardaki sonuçların yanı sıra geleneksel bakımla karşılaştırıldığında memnuniyet ve güvenlik açısından etkinliğini değerlendiren gelecekteki araştırmalar, bu hastalar için en iyi bakım uygulamalarının uyarlanmasında yardımcı olacaktır.

## KAYNAKÇA

Akturan, S., Karahan, Ö., Akman, M. (2021). *The Prevalence of Multimorbidity Among Adults Aged 40 Years and Above in Primary Care Setting: A Cross-Sectional Study*. Konuralp Medical Journal, 13(3), 563-569. doi:10.18521/ktd.831767.

Boehmer, K. R., Abu Dabrh, A. M., Gionfriddo, M. R., Erwin, P., Montori, V. M. (2018). *Does the Chronic Care Model Meet the Emerging Needs of People Living with Multimorbidity? A Systematic Review and Thematic Synthesis*. PloS One, 13(2), e0190852. doi: 10.1371/journal.pone.0190852.

Camacho, E. M., Davies, L. M., Hann, M., Small, N., Bower, P., Chew-Graham, C., Baguey, C., Gask, L., Dickens, C. M., Lovell, K., Waheed, W., Gibbons Coventry, P. (2018). *Long-term Clinical and Cost-Effectiveness of Collaborative Care (Versus Usual Care) for People with Mental-Physical Multimorbidity: Cluster-ran-*

domised trial. *The British Journal of Psychiatry*, 213(2), 456-463. doi:10.1192/bjp.2018.70.

Coventry, P., Lovell, K., Dickens, C., Bower, P., Chew-Graham, C., McElvenny, D., Hann, M., Cherrington, A., Garret, C., Gibbons, J. C., Baguley, C., Roughley, K., Adeyemi, I., Reeves, D., Wahed, W., Gask, L. (2015). *Integrated Primary Care for Patients with Mental and Physical Multimorbidity: Cluster Randomised Controlled Trial of Collaborative Care for Patients with Depression Comorbid with Diabetes or Cardiovascular Disease*. *BMJ*, 350. doi:10.1136/bmj.h638.

Eriksen, C. U., Kamstrup-Larsen, N., Birke, H., Holding, S. A., Ghith, N., Andersen, J. S., Frølich, A. (2022). *Models of Care for Improving Health-Related Quality of Life, Mental Health, or Mortality in Persons with Multimorbidity: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials*. *Journal of Multimorbidity and Comorbidity*, 12, 1-31. doi:10.1177/26335565221134017.

Forjaz, M. J., Rodriguez-Blazquez, C., Guerrero-Fernández de Alba, I., Gimeno-Miguel, A., Blik-Bueno, K., Prados-Torres, A. (2019). *Application of the JA-CHRODIS Integrated Multimorbidity Care Model (IMCM) to a Case Study of Diabetes and Mental Health*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24), 5151. doi:10.3390/ijerph16245151.

Fortin, M., Stewart, M., Poitras, M. E., Almirall, J., Maddocks, H. (2012). *A Systematic Review of Prevalence Studies on Multimorbidity: Toward a More Uniform Methodology*. *The Annals of Family Medicine*, 10(2), 142-151. doi:10.1370/afm.1337.

Frølich, A., Ghith, N., Schiøtz, M., Jacobsen, R., Stockmarr, A. (2019). *Multimorbidity, Healthcare Utilization and Socioeconomic Status: A Register-Based Study in Denmark*. *PloS One*, 14(8), 1-15. doi: 10.1371/journal.pone.0214183.

Frølich, A. (2022). *Models of Care for Improving Health-Related Quality Of Life, Mental Health, or Mortality in Persons with Multimorbidity: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials*. *Journal of Multimorbidity and Comorbidity*, 12, 1-31. doi:10.1177/26335565221134017.

Gellis, Z. D., Kenaley, B. L., Have, T. T. (2014). *Integrated Telehealth Care for Chronic Illness and Depression in Geriatric Home Care Patients: The Integrated Telehealth Education and Activation of Mood (I-TEAM) Study*. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(5), 889-895. doi:10.1111/jgs.12776.

Kamradt, M., Ose, D., Krisam, J., Jacke, C., Salize, H. J., Besier, W., Mayer, M., Szecsenyi, J., Wensing, M. (2019). *Meeting the Needs of Multimorbid Patients with Type 2 Diabetes Mellitus—A Randomized Controlled Trial to Assess the Impact of a Care Management Intervention Aiming to Improve Self-Care*. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 150, 184-193. doi: 10.1016/j.diabres.2019.03.008.



Leijten, F. R., Struckmann, V., van Ginneken, E., Czypionka, T., Kraus, M., Reiss, M., Tsiachristas, A., Boland, M., de Bont, A., Bal, R., Busse, R., Rutten-van Mölken, M. (2018). *The SELFIE Framework for Integrated Care for Multi-Morbidity: Development and Description*. *Health Policy*, 122(1), 12-22. doi: 10.1016/j.healthpol.2017.06.002.

Lin, E. H., Von Korff, M., Peterson, D., Ludman, E. J., Ciechanowski, P., Katon, W. (2014). *Population Targeting and Durability of Multimorbidity Collaborative Care Management*. *The American Journal of Managed Care*, 20(11), 887-895.

Litchfield, I., Kingston, B., Narga, D., Turner, A. (2022). *The Move Towards Integrated Care: Lessons Learnt from Managing Patients with Multiple Morbidities in the UK*. *Health Policy*, 126(8), 777-785. doi: 10.1016/j.healthpol.2022.05.010.

Looman, W., Struckmann, V., Köppen, J., Baltaxe, E., Czypionka, T., Huic, M., Pitter, J., Ruths, S., Stokes, J., Bal, R., Rutten-van Mölken, M. (2021). *Drivers of Successful Implementation of Integrated Care for Multi-Morbidity: Mechanisms Identified in 17 Case Studies from 8 European Countries*. *Social Science & Medicine*, 277, 113728. doi: 10.1016/j.socscimed.2021.113728.

Morgan, M. A., Coates, M. J., Dunbar, J. A., Reddy, P., Schlicht, K., Fuller, J. (2013). *The TrueBlue Model of Collaborative Care Using Practice Nurses as Case Managers for Depression Alongside Diabetes or Heart Disease: A Randomised Trial*. *BMJ Open*, 3(1), 1-11. doi:10.1136/bmjopen-2012-002171.

Nguyen, H., Manolova, G., Daskalopoulou, C., Vitoratou, S., Prince, M., Prina, A. M. (2019). *Prevalence of Multimorbidity in Community Settings: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies*. *Journal of Comorbidity*, 9, 1-15. doi:10.1177/2235042X19870934.

Palmer, K., Marengoni, A., Forjaz, M. J., Jureviciene, E., Laatikainen, T., Mammarella, F., Muthg, C., Navickas, R., Prados-Torres, A., Rijkeni, M., Rothej, U., Souchet, L., Valderas, J., Vontetsianos, T., Zaletel, J., Onder, G. (2018). *Multimorbidity Care Model: Recommendations from the Consensus Meeting of the Joint Action on Chronic Diseases and Promoting Healthy Ageing Across the Life Cycle (JA-CHRODIS)*. *Health Policy*, 122(1), 4-11. doi: 10.1016/j.healthpol.2017.09.006.

Poitras, M. E., Maltais, M. E., Bestard-Denommé, L., Stewart, M., Fortin, M. (2018). *What Are the Effective Elements in Patient-Centered and Multimorbidity Care? A Scoping Review*. *BMC Health Services Research*, 18, 1-9. doi:10.1186/s12913-018-3213-8.

Schäfer, I., Kaduszkiewicz, H., Mellert, C., Löffler, C., Mortsiefer, A., Ernst, A., Stolzenbach, C., Wiese, B., Abholz, H., Scherer, M., van den Bussche, H., Altiner, A. (2018). *Narrative Medicine-Based Intervention in Primary Care to Reduce Polypharmacy: Results from the Cluster-Randomised Controlled Trial Multicare AGENDA*. *BMJ Open*, 8(1), 1-14. doi:10.1136/bmjopen-2017-017653.

Schiøtz, M. L., Stockmarr, A., Høst, D., Glümer, C., Frølich, A. (2017). *Social Disparities in the Prevalence of Multimorbidity—A Register-Based Population Study*. BMC Public Health, 17(1), 1-11. doi:10.1186/s12889-017-4314-8.

Sendall, M., McCosker, L., Crossley, K., Bonner, A. (2017). *A Structured Review of Chronic Care Model Components Supporting Transition Between Healthcare Service Delivery Types for Older People with Multiple Chronic Diseases*. Health Information Management Journal, 46(2), 58-68. doi:10.1177/1833358316681687.

Struckmann, V., Leijten, F. R., van Ginneken, E., Kraus, M., Reiss, M., Spranger, A., Boland, M. R. S., Cypionka, T., Busse, R., Rutten-van Mölken, M. (2018). *Relevant Models and Elements of Integrated Care for Multi-Morbidity: Results of a Scoping Review*. Health Policy, 122(1), 23-35. doi:/10.1016/j.healthpol.2017.08.008.

Van der Aa, M. J., van den Broeke, J. R., Stronks, K., Plochg, T. (2017). *Patients with Multimorbidity and Their Experiences with the Healthcare Process: A Scoping Review*. Journal of Comorbidity, 7(1), 11-21. doi:/10.15256/joc.2017.7.97.

Van Oostrom, S. H., Gijsen, R., Stirbu, I., Korevaar, J. C., Schellevis, F. G., Picavet, H. S. J., Hoeymans, N. (2016). *Time Trends in Prevalence of Chronic Diseases and Multimorbidity Not Only Due to Aging: Data from General Practices and Health Surveys*. PloS One, 11(8), 1-14. doi: 10.1371/journal.pone.0160264.

Von Korff, M., Gruman, J., Schaefer, J., Curry, S. J., Wagner, E. H. (1997). *Collaborative Management of Chronic Illness*. Annals of Internal Medicine, 127(12), 1097-1102. doi:10.7326/0003-4819-127-12-199712150-00008.

Wagner, E. H., Austin, B. T., Von Korff, M. (1996). *Organizing Care for Patients with Chronic Illness*. The Milbank Quarterly, 74(4), 511-544. doi:10.2307/3350391

Wang, L., Si, L., Cocker, F., Palmer, A. J., Sanderson, K. (2018). *A Systematic Review of Cost-of-Illness Studies of Multimorbidity*. Applied Health Economics and Health Policy, 16, 15-29. doi:10.1007/s40258-017-0346-6.

Willadsen, T. G., Bebe, A., Køster-Rasmussen, R., Jarbøl, D. E., Guassora, A. D., Waldorff, F. B., Reventlow, S., Olivarius, N. D. F. (2016). *The Role of Diseases, Risk Factors and Symptoms in the Definition of Multimorbidity—A Systematic Review*. Scandinavian Journal of Primary Health Care, 34(2), 112-121. doi:10.3109/02813432.2016.1153242.

## İNTERNET KAYNAKLARI

National Institute for Clinical Excellence. (2016). *Multimorbidity: Clinical Assessment and Management*. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng56>, (E.T.27.01.2023).

World Health Organization. (2013). *Roadmap: Strengthening People-Centred Health Systems in the WHO European Region: A Framework for Action Towards*

*Coordinated/Integrated Health Services Delivery (CIHSD)*. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/108628>, (E.T.25.01.2023).

# TEKNOLOJİ EVRİMİNİN TOPLUMSAL PSİKOLOJİYE ETKİSİ VE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ PSİKOMETRİ ÇAĞI

*Oğuzhan AYDEMİR<sup>1</sup>, Sude Cansu TURGUT<sup>2</sup>*

**Öz:** İnsan hayatı tıpkı teknolojik gelişmeler gibi sürekli bir değişim ve gelişim sürecindedir. Mevcut mesleklerin zamanla evrilerek ya da tamamen ortadan kalkarak yerini bilişim ve teknolojiyle doğrudan bağlantılı ve adını bile henüz duymadığımız yeni mesleklerin alacağı varsayılmaktadır (Aydemir, 2017:223). Bu süreçte insanların biyonik varlıklar haline gelmesi, zamanla sağlıklı olan uzuvlarda muhtemel kayıpların tedavi edilebilmesi ve biyolojik tüm engellerin ortadan kaldırılmasını mümkün kılan teknolojilerin ortaya çıkması ve zaman içinde daha da geliştirilmesi beklenmektedir (Aydemir, 2017:223). Sanaî devrimleri ve makineleşmenin hızı ile doğru orantılı olarak beşerî sorunların artarak devasa boyuta ulaşması, günümüzde klasik yöntem ve organizasyon kuramı olarak bilinen ve örgütsel etkinliğin artırılması hedefine katkı sunan yönetsel davranışların gelişmesine sebebiyet vermiştir (Aydemir, 2017:223). Bu yeni çağın başlangıcında kendiliğinden meydana gelen tüm gelişmeler ve yenilikler aynı zamanda güçlü ve kreatif insanın ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır (Aydemir, 2017:223). Bilimin de yardımıyla hızla gelişen teknolojiye uyum sağlamaya çalışan insan geleceği öngören, kendini tanıyan, doğada var olan sınırlı kaynakları ve teknolojiyi kullanabilen özelliklerle yetiştirilmesi ülkemizin kalkınması için de oldukça önemlidir (Aydemir, 2017:223). Tüm yenilikçi beklentilere rağmen istihdamın en temel yapı taşı yine insan olacaktır (Aydemir, 2017:223). Değişen toplumsal

---

1 Nişantaşı Üniversitesi, İşletme Yönetimi Programı, İstanbul / Türkiye, e-mail: oguzhan.aydemir@nisantasi.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-1611-0947

2 New Senses Uzay Teknoloji ve Sağlık Araştırmaları A.Ş., İstanbul / Türkiye, e-mail: sudecansutrgt@outlook.com, Orcid No: 0000-0003-4993-7905

değerler, yaşam biçimi, biyonik uzuvlar ve eğitimin evrimi, insan öze-  
linde başlayarak tüm canlı habitatını psikolojik açıdan etkileyecektir.  
Bu bölümde teknolojinin hızı ile doğru orantılı olarak dönüşen psiko-  
metri anlayışının örneklendirilerek açıklanması hedeflenmiştir.

*Anahtar Kelimeler:* Psikometri, Toplum 5.0, Yapay Zekâ

## GİRİŞ

İnsanoğlu, duyu organları ile çevrelerini, birbirlerini ve olup bi-  
ten olgu ve durumların her biri için özelleşmiş sensörlerle donatılmış-  
tır (Aydemir, 2017:223). Bir şeyin tadını almak, var olduğunu görmek,  
bir nesneyi hissetmek ya da sesleri tanımlamak ve kokuları birbirin-  
den ayırt etmek bu özelleşmiş sensörlerle mümkündür ve çoğumuz bu  
beş sensör dışında başka duyularımızın olduğunu bilmiyor (Aydemir,  
2017:223). Oysa sıcaklık farklılıklarını hissederiz, yer çekimine uyum sa-  
ğlayıp ayakta dururuz, elektronik bir ekrana elimizi yaklaştırdığımızda  
hissettiğimiz o çıtırtılı ses aslında elektromanyetik sensörlerimizin man-  
yetik alan tespitidir (Aydemir, 2017 223). Bilim insanları önceleri yapay  
organlardan bahseder ve merakla bu gelişmelerin hayat bulmasını bek-  
lerdik (Aydemir, 2017:223). Günümüzde ise insanoğlunun yeni duyular  
kazanabileceği bir çağın başında olduğumuzu rahat rahat ifade edebili-  
riz (Aydemir, 2017:223).

Değişen ve küreselleşen dünya ve teknolojik hızın sonucu olarak bu  
durum sosyolojik açıdan da birtakım değişikliklere sebep olmaktadır.  
Bu dönüşümün ilk etkilerini Japonya'nın 2016-2021 mali yılları arasını  
kapsayan "5. Bilim ve Teknoloji Ana Planında" sunularak 22 Ocak 2016  
tarihinde Bakanlar Kurulu tarafından onaylanan Toplum 5.0 çıkışı ile  
görmeye başladık. Esin kaynağı olarak düşünülebilecek Endüstri 4.0'a  
benzer biçimde lansmanı Almanya'nın Hannover şehrinde düzenlenen  
"Bilişim Teknolojileri Fuarı CeBIT 2017'de" bizzat dönemin "Japonya  
Başbakanı Shinzo Abe" tarafından yapılan ve basitçe "dünyadaki dijital  
dönüşümün etkisini demografik, ekonomik, etik ve sosyolojik yönden  
değerlendirerek insanların makine ve robotlarla ilişkisinin en verimli bi-

çimde sağlandığı toplumsal dönüşüm felsefesi<sup>8</sup>” olarak tanımlanabilen; “Dijital Toplum”, “Yaratıcı Toplum” ya da en yaygın tabiriyle “Süper Akıllı Toplum” olarak ifade edilen yeni toplum modelinin adıdır.

Öte yandan Toplum 5.0 anlayışının karşılaştığı ve yavaşlamasına sebep olan birçok unsur insanoğlunun ortak geçmişinde de tecrübe edilmiştir. Otoritenin ve şövalyeliğin hüküm sürdüğü çağlarda, kilise bütünüyle uhrevi bir şekle bürünmüş; yeniliğe, bilime kapalı durmuş ve teknolojiyi reddetmiştir. Buna tepki olarak da Leonardo da Vinci, Michelangelo, Galileo Galilei, Copernicus ve daha adını sayamayacağımız birçok isyancı zihin doğmuştur. Geçmişten günümüze teknolojinin evrimini yavaşlatan ya da yavaşlatmak için güç kullanan sebepler hep olmuştur. Ancak teknolojinin yaygınlaşmasını sağlayan ve baskıcı otoriterlerin dirençlerini kıran olağan fırsatlarda meydana gelmiştir. Hatta bu kırılmalar, teknolojinin olması gerekenden daha hızlı ivmelenmesini sağlamıştır. Bu ivmelenmeler genellikle toplumsal sağlığı etkileyen ve ekonomik istikrara etki eden olaylar esnasında ya da sonrasında gerçekleşmiştir. İnsanlık, tarih boyunca birçok salgın ile yüzleşmiş ve sağlıkta, ekonomide çok büyük kayıplar verilmiştir. İspanyol gribi, zayıf, yaşlı ve çocuklardan çok, sağlıklı genç erişkinleri etkiledi. Birinci Dünya Savaşı'nın son aylarında tüm dünyayı etkisi altına alan İspanyol gribi, kimi tarihçilere göre dört yıl süren savaşın sona ermesinde önemli bir etken oldu. Hitit Kralı 1. Şuppililuma'nın Babil seferinden dönerken beraberinde veba hastalığına yakalanmış esirleri de krallığın başkenti Hattuşa'ya getirmişti. Bir süre sonra krallıkta veba salgını yaygınlaştı ve Kral öldü. Yerine gelen 2. Murşili'nin ölümüne yol açan salgınla ilgili, “Babamdan yana olan prensler, komutanlar, binbaşılar, subaylar, onlar da o nedenle öldüler. Hatti ülkesi de o konudan dolayı ölmeye başladı. Hatti ülkesi öte yana (felakete) sürüklendi. Artık şimdi salgın o kadar güçlendi ki, Hatti ülkesi salgından çok baskı altında kaldı” diyerek hastalığın nasıl bir ülkeyi yok ettiğini yazılı kaynaklarda anlatır. Osmanlı-İran Savaşı, tarihi destanlara konu olan büyük seferler salgınların bitirdiği birçok savaştan bazılarıdır.

3 Develi, H. (2017). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a. (Dünya Gazetesi) <https://www.dunya.com/kose-yazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146>

Salgınların, ülkelerin GSYİH büyümelerinde (Jonung ve Roeger, 2006: 4) ve işletmelerin faaliyetlerinde düşüşe neden olduğu, bu nedenle küresel ekonomiyi de olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. 2019 yılında ortaya çıkan ve kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi de böyle bir ivmelenmeye sebep olmuştur. National Association of Securities Dealers Automated Quotations olarak bilinen ve Nasdaq olarak kısaltılan endekste bilgi ve teknoloji kapsamında faaliyet gösteren birçok işletme bulunmaktadır. Küresel salgın kararı verildikten sonra 2020 nisan ayı itibari ile genel bir yükseliş trendi görülürken, haziran ayına gelindiğinde 10.000 değerine kadar yükseldiği görülmüştür.

Apple, Adobe, Amazon, Check Point Software, Cisco Systems, Electronic ARTS, Ebay, Expedia, Facebook, Fox Corporation, Intel Corp., Kraft Heinz Co., Microchip Technology, Microsoft Corp., Micron Technology, Maxim Integrated Production, Netflix Inc., Nvidia Corp., O'Reilly Automotive Inc., Sirius XM Holdings Inc., Seagate Technology PLC, Skyworks Solutions Inc., T-Mobile US Inc., Tesla Inc., Vodafone Group Spon, Verisk Analytics Inc., Western Digital Corp. Gibi birçok dünyaca ünlü markanın bulunduğu Nasdaq-100 endeksi, Amerika'nın üç büyük endeksinden biri olup, içinde bulunan işletmeler bilgi ve teknoloji ile ilgili birçok alanda faaliyet göstermektedir. Nasdaq grafiği şekil 1'de paylaşılmıştır.

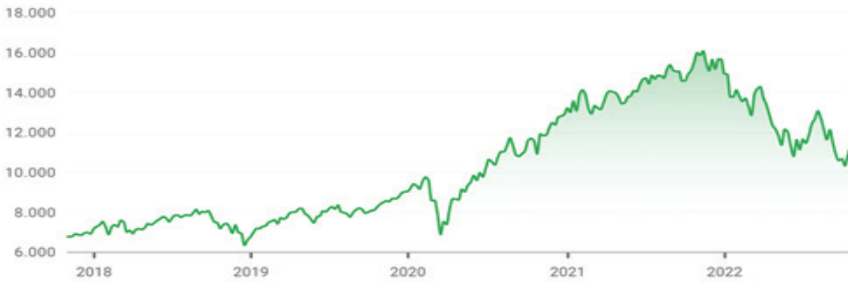
### Nasdaq Composite

10.988,15

↑%62,44 +4.223,71 5 Yıl

31 Eki, 17:15:59 UTC-4 · INDEXNASDAQ · Sorumluluk Reddi Beyanı

1 Gün 5 Gün 1 Ay 6 Ay YBK 1 Yil 5 Yil MAK



Şekil 1. Nasdaq Grafiği



Tüm dünyada, birçok sektörde faaliyet gösteren işletmelerin pandemi nedeni ile olumsuz yönde etkilendiği literatürdeki çalışmalardan görüldükçe, bilgi ve teknolojiye dayalı dünyaca ünlü çok uluslu şirketleri bünyesinde barındıran Nasdaq'ın bu virüsten etkilenmediği ortaya çıkmıştır. Çok uluslu işletmelerin bulunduğu bu indeksteki değişim, sadece Amerika Birleşik Devletleri'ni değil, bu işletmelerin faaliyet gösterdiği diğer ülkelerde bulunan bilgi ve teknoloji alanındaki faaliyetlere de etki etmektedir. Bu durum küresel kabulün yüksek seyrine işaret etmektedir. Ayrıca toplumsal değişiklik içinde çok değerli bir göstergedir.

İnsanlar Toplum 5.0 inisiyatifinin öngördüğü gelişmiş yeteneklere değişen teknoloji desteği ile ulaşım, tanıyıp uyum sağladıkça önceki toplum yapıları ile üstesinden gelinemeyecek çeşitli kısıtlılıklardan kurtulacak ve farklılaşan yaşam tarzları sayesinde yeni bir toplum oluşmasını sağlayacaklardır. Her ne kadar Toplum 5.0 yeni, çeşitlendirilmiş ve dağıtık bir sosyal altyapı ile sosyal esnekliği artıran (kırılganlığı azaltan) ve sürdürülebilir kalkınmayı mümkün kılan bir yapı öngörmekte olsa da bu yeteneklere ulaşılması sürecinde toplumun psikolojik adaptasyonunu sağlamak için yeni psikometri tekniklerini de kullanmak zorundadır.

Toplumsal psikolojiyi etkilemeye devam eden teknolojilerin internet kullanımının artması ve teknolojik yeniliklerin insan hayatını kolaylaştırması ile kabul edilebilirliğinin artarak adeta bağımlılık derecesinde yaygınlaşması toplumsal psikolojiye etki etmektedir. Dünyada ekonomik göstergelerin yönünü anlamak için 10 yıllık kısa dönem içerisinde borsa firmalarının yükselişine bakmak yeterli olmaktadır. İnternetin yaygınlaşması, yeni teknolojiler ve bu değişim ile uyumlu ekonomik göstergeler yeni bir çağın habercisidir. Bu yeni dönemde psikoloji ölçme ve değerlendirme anlayışları da değişmelidir. Yeni dünyanın ve yeni karma popülasyonların, toplumsal psikolojiye etkilerini anlamlandırarak psikometri içerisinde yapay zekanın rolünü anlamak önem arz etmektedir. Sonuç olarak toplumun psikolojik açıdan teknolojinin evrimi ile etkilendiği ve etkilenmeye devam edeceği ortadadır. İçinde bulunduğumuz dönemsel araştırmalar ışığında psikolojik ölçeklendirme ve değerlendirme kriterlerinizde değişikliğe açık olması gerektiğini düşünmekteyiz. Toplumun psikolojik durumlarını ölçebileceğimiz testleri oyunlaştırmanın başladığı günümüzde, geliştirilecek bir yapay zekanın

kişiyi özel sorular geliştirmesi ve insanların yanı sıra geliştirilecek diğer yapay zekâlarında test edebilmesi önem arz edecektir. Bu felsefe her alanda tek merkezi reddeden, yerinden yönetimi ve farklılıkları destekleyen, dağıttık bir sistemi öngörmekte ve her türlü reform bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilmek istenmektedir. Kamunun dahil olduğu ve standartları kamu tarafından takip edilen dönüşümler devletlerin karşılaşması muhtemel tehlikelerin azalmasını sağlayacaktır. Bunun için her geçen gün yaşlanan toplumların kültürel hafızalarını aktarabilecekleri yeni yetenekler geliştirmeleri gerekmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre yaşlı nüfus olarak kabul edilen 65 ve daha yukarı yaştaki nüfus, 2016 yılında 6 milyon 651 bin 503 kişi iken son beş yılda %24,0 artarak 2021 yılında 8 milyon 245 bin 124 kişi oldu<sup>4</sup>. Yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki oranı ise 2016 yılında %8,3 iken, 2021 yılında %9,7'ye yükseldi<sup>1</sup>. Yaşlı nüfusun 2021 yılında %44,3'ünü erkek nüfus, %55,7'sini kadın nüfus oluşturdu<sup>7</sup>. Nüfus projeksiyonlarına göre yaşlı nüfus oranının 2025 yılında %11,0, 2030 yılında %12,9, 2040 yılında %16,3, 2060 yılında %22,6 ve 2080 yılında %25,6 olacağı öngörüldü<sup>1</sup>.

Türkiye nezdinde bu felsefeye doğru adaptasyon için yaşlanan nüfusun kültürel hafızayı aktarımı, gençlerin yeni kültüre geçişlerinin hızına ulaşabilecek kadar kolaylaştırılmalıdır. Öte yandan yaygınlaşması öngörülen bazı hastalıklara karşı da tedbir alınmalıdır. Örneğin Alzheimer hastalığının 65 ve yukarı yaşta görülme prevalansı nedeniyle Türkiye nüfusunun %9,7'sini oluşturan 8.245.124 kişi Alzheimer hastalığı riski ile karşı karşıyadır. Ayrıca, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun (DEHB) tüm dünyada, okul çağı çocuklarının % 3-10'unda var olduğu bildirilmektedir. Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü "Demans Görülme Sıklığı" raporuna göre; 2006 yılında OECD ülkeleri arasında yapılan bir çalışmada Türkiye'de demans görülme sıklığı %0,4'tür. Alzheimer hastalığının, Türkiye için gelecekte en büyük sağlık sorunlarından olması beklenmektedir. Kullanılan bazı yeni teknolojilerin toplumsal yapıyı korurken Toplum 5.0 adaptasyonunu da hızlandırması gerekmektedir. Bu teknolojilerden bazıları aşağıda paylaşılmıştır;

4 Türkiye İstatistik Kurumu web sitesi, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yaslilar-2021-45636>

**Yapay Zekâ:** Yapay zekâ, doğal sistemlerin yapabildiği her bilişsel faaliyetin yapay sistemlere, daha da yüksek performans düzeylerinde nasıl yaptırılacağına inceleleyen bilim dalıdır. Yapay zekâ sayesinde aslında insanın yapabileceği etkinlikler, tanılama ve muhakeme işlemleri duygudan arındırılmış şekilde daha kısa sürede ve etkin yollarla cansız varlık ve sistemlere yaptırılmaktadır. Toplumsal dönüşüme uygun olarak görüntü izleme yetenekleri geliştirilerek psikoloji anabilim dalı içerisinde uzaktan psikoterapi seanslarının verimliliğini artırması mümkün olabilir. Bir psikolog, danışanın mimiklerini izleyebilir, ona rapor sunan yapay zekâ sayesinde alternatif soru cevapları oluşturabilir ve zamanı daha verimli kullanabilir. Bazı durumlarda danışanlar ile yapay zekâ ilk görüşmeyi bile yapabilir. Yaşlı nüfusun özellikle demansa karşı izlenmesini ve sağlık sorunlarının takibini sağlayabilir. Ayrıca unutulmuş sanatların, kültürel değerleri barındıran her türlü verinin genç nüfusa aktarılmasında işlevsel dönüşüme katkı sağlayabilir.

**Artırılmış Gerçeklik / Sanal Gerçeklik:** Artırılmış gerçeklik, dijital materyalleri gerçek dünya nesnelere uyumlandıran teknolojileri ifade etmektedir. Toplumların değer yargılarına bağlı olarak psikolojik izlemler ve tanılamalar gizli ve kişiye özel olmaktadır. Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik insanların mekândan bağımsız hareket etmesine imkân sunmaktadır. Hatta kişilerin çekinmeden görünüşlerini ve cinsel kimliklerini gizleyerek tıbbi görüş almalarını sağlayarak psikoloji temelinde öz benliklerini kazanmalarına aracılık edebilir. Yine klasikleşmiş psikolojik bazı yöntemlerin adaptasyonu ile sosyal uyumun artırılmasını sağlayacak tıbbi alt yapılar sunması muhtemeldir.

### **Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zekâ**

Sağlık hizmetleri ana başlığı altında tıbbi sağlık hizmetleri, tele sağlık, dijital sağlık, mobil sağlık gibi tüm modern sağlık ile ilgili alanlar yapay zekâ ile kesişmektedir. Yapay zekâ temelli çözümler mobil sağlıkta sesli yanıt sistemi gibi çözümlerle, medikal alanda tanı, teşhis gibi uygulamalarla karşımıza çıkmaktadır. Dijital sağlıkta sağlanan hizmetlerin hemen hemen hepsinde yapay zekâ uygulamaları temel teşkil etmektedir (Shin, 2019). Günümüzde teşhisinde yapay zekanın uzmanlaştığı düşünülen hastalıkların listesi tablo 1’de aşağıda paylaşılmıştır.

**Tablo 1.** *Günümüzde Yapay Zekanın Uzmanlaştığı Düşünülen Bazı Hastalıklar<sup>5</sup>*

ID	Hastalık Adı	Açıklama
1	ALS (Amyotrofik Latéral Skleroz)	Beyin ve omurilikte bulunan ve kasların hareket etmesini sağlayan sinir hücrelerinin hasar görmesi sonucu ortaya çıkar.
2	Arytenoid Subluxation	Aritenoid subluksasyonu veya çıkığı, krikoaritenoid ekleme aritenoid kırıkdağın kısmi (subluksasyon) veya tamamen (çıkık) yer değiştirmesine yol açan, hava yolu enstrümantasyonu veya krikoaritenoid ekleme doğrudan travma sonucu oluşan nadir bir laringeal yaralanmadır.
3	Balbutiler (kekemelik)	Çocuklukta başlayan normal akıcılık ve konuşma akışıyla ilgili sık ve önemli problemleri içeren bir konuşma bozukluğudur.
4	Carsinoma in situ	İn situ kanser / in situ karsinom, patolog hekimlerin kullandığı bir terimdir ve hücrelerin kanser hücresine dönüştüğü ancak mukoza tabakasının içinde sınırlı kaldığı, henüz hiçbir yere yayılmadığı durumu tanımlamaktadır.
5	Diplofoni	Diplofoni, vokal kordların (ses teli) titreşiminde meydana gelen yarı periyodik varyasyonların neden olduğu ; sesin aynı anda iki farklı tonda üretilmesi bozukluğudur.
6	Disfoni	Disfoni, ses yolu tarafından üretilen sesin kalitesinde olumsuz bir değişiklik, ses çıkarmak için gösterilen çaba veya yorgunlukta artış, konuşma ve şarkı söyleme ile oluşan ağrı ya da rahatsızlık da dâhil olmak üzere, ses üretimi ile ilgili herhangi bir sorunun tanımlanmasını kapsayan genel bir terimdir.
7	DISH Sendromu	Yaygın idiyopatik iskelet hiperostoza (DISH) sendromu özellikle 50' li yaşlardan sonra ortaya çıkan, omurganın ön-yan taraflarında yaygın kireçlenme veya yeni kemik oluşumu ile karakterize bir hastalıktır.

5 New Senses Uzay Teknoloji ve Sağlık Araştırmaları Web Sitesi, [www.newsenses.org/belgeler/tbbiyapayzeka.pdf](http://www.newsenses.org/belgeler/tbbiyapayzeka.pdf)

8	Displastik Disfoni	Fokal, erişkin çağda başlayan, larinks (gırtlak) kasları distonisidir. Larinks kaslarındaki spazma bağlı olarak konuşma sırasında sese kesilmeler oluşur.
9	Dizartrofon	Dizartri, konuşma mekanizması ile ilgili kas hareketinin yetersiz olması veya hiç olmaması durumudur. Motor sistemin korteksle konuşma ile ilgili kaslar arasında herhangi bir noktada bir bozukluk söz konusudur. Larinksin tutulduğu durumlarda ses solukludur.
10	Epiglottis Kanseri	Supraglottik karsinom, glottisin üzerinde malign bir tümördür. Laringeal karsinomun bir şeklidir.
11	Fibrom (gırtlak)	Vücut dokularına yeterli düzeyde kan gelmemesi sonucu o bölgedeki dokularda beslenme bozukluğu olur. Beslenmesi bozulan dokular ölür ve siyah renk alır. Bazen mikroplar (bakteriler) enfeksiyonlara neden olabilir.
12	Fonksiyonel Disfoni	Disfonin çeşitidir.
13	GÖRH(Reflü)	Gastroözofageal Reflü Hastalığı (GÖRH) mide içeriğinin, özofagusa geri kaçması sonucunda oluşur. Bu durumda reflü olan mide sıvısı asit, pepsin ve safra tuzları ile karışmış alınan besinleri de içerebilir. Mide yanması, hazımsızlık, öksürük ve ses kısıklığı gibi belirtilerle kendini gösterir.
14	Granulom	Glanülom, dokunun kanserli olmayan iltihabıyla tanımlanan tıbbi bir durumdur. Genel olarak, dokunun sadece küçük bir kısmını sarar ve buna sahip kişi genelde hiç belirti yaşamaz.
15	Hiperfonksiyonel Disfoni	Disfonin çeşitidir.
16	Hipofarenks Kanseri	Alt Yutak Kanseri (hipofarenks kanseri), bu üç bölgeden birinin yüzeyini kaplayan mukoza adı verilen tabakadan gelişen kötü huylu tümördür.
17	Hipofonksiyonel Disfoni	Disfonin çeşitidir.

18	Hipoton Disfoni	Kaslarda flassidite olmasıdır. Serebellar disfonksiyon sonucu kasların tonusunun düşmesidir. Vücut kasları gevsek, normal tondan yoksundur.
19	Kist (gırtlak)	Mukus yapan bezlerin ağzının tıkanması sonucu içi sıvı dolu kesecikler oluşur. Bu keseciklere kist adı verilir.
20	Kondrom (gırtlak)	Larenks kondrosarkomaları oldukça ender görülen tümörler olup tüm larenks malignitelerinin yaklaşık %1'ini oluştururlar. İyi prognoza sahiptirler. Tümörün tedavisinde cerrahi ilk seçenek olup tümörün boyutu, yerleşimi ve histolojik derecesine göre parsiyel veya total larenjektomi yapılabilir
21	Larenjit	Larenjit, halk arasında gırtlak ya da ses kutusu adı verilen larinksin iltihaplanması ya da tahrişini sonucunda meydana gelir.
22	Parkinson	Parkinson hastalığı merkezi sinir sisteminin en sık görülen hastalıklarından biridir. Nörodejeneratif hastalık ilerledikçe beyindeki nörotransmitter dopamini üreten belirli sinir hücreleri ölür.
23	Mezofarenks Kanseri	Nazofarenks bölgesinde oluşan kanserlere nazofarenks kanseri denmektedir. Sık görülen kanser türleri arasında yer almaktadır.
24	Prograsif Bulbar Felç (PBP)	Konuşma ve yutma kaslarını içeren ilerleyici bulbar felç formlarıdır. Bu işlevleri kontrol eden sinirler, beynin alt kısmında bulbus (soğancık) denilen bölgede bulunur. Uzun kasları da daha sonra etkilenebilir. PBP, ALS teşhisi alan kişilerin yaklaşık dörtte birini etkiler ve hem üst hem de alt motor nöronların tutulumu belirgindir.
25	Larex Kanseri	Gırtlak kanserinin belirtisi temel olarak ses kısıklığı ve ses kalitesindeki değişimler oluyor. Ancak, bu tür belirtilerin ortaya çıkabilmesi için tümörün ya ses tellerinin üzerinde ortaya çıkması gerekiyor ya da farklı bir bölgede ortaya çıkıp ses tellerine ilerlemesi gerekiyor.

26	KOAH	Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), solunumla akciğerlere alınan havanın kolay bir şekilde dışarı verilememesi şeklinde açıklanabilecek bir akciğer hastalığıdır. Bu duruma neden olan iki süreç kronik bronşit ve amfizemdir.
27	Covid-19	Yeni Koronavirüs Hastalığı (COVID-19), ilk olarak Çin'in Vuhan Eyaleti'nde Aralık ayının sonlarında solunum yolu belirtileri (ateş, öksürük, nefes darlığı) gelişen bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda 13 Ocak 2020'de tanımlanan bir virüstür. En çok karşılaşılan belirtiler ateş, öksürük ve nefes darlığıdır. Şiddetli olgularda zatürre, ağır solunum yetmezliği, böbrek yetmezliği ve ölüm gelişebilmektedir.
28	Astım	Astım, solunum yollarını tıkayan ve nefes almayı zorlaştıran kronik bir hastalıktır.
29	Bronşit	Bronşlar dışarıdan solunum yoluyla aldığımız havayı, kanın oksijenlendirildiği alveol denilen keseciklere taşıyan geniş ve orta genişlikteki hava yollarıdır. Bronşit ise işte bu bronşların birtakım etkenler nedeniyle inflamasyonu, yani yangılanmasıdır.
30	Boğmaca	Boğmaca, hızlı gelişen bulaşıcı bir solunum yolu enfeksiyon hastalığıdır.
31	Dysody	Dysody, şarkı söyleyen ve şarkıcının sesinin fonksiyonel bir ses hastalığıdır ve şarkı söyleme bozukluğu olarak da adlandırılır. Sesin sesinde bir bozukluk ve/veya vokal performans ve esneklikte bir sınırlama ile ilişkilidir.
32	Entübasyon Granülomu	Endotrakeal entübasyona bağlı doku travmasından kaynaklanan larinks veya trakeada granülasyon dokusunun iyi huylu büyümesidir. Bu tıbbi durum, özellikle hastanın entübasyon tüpünün yerleştirilmesi veya çıkarılması sırasında hava yolunun mukozal dokusunda tahrişin neden olduğu, trakeal entübasyonun yaygın bir geç komplikasyonu olarak tanımlanmaktadır.



33	Juvenile Dysphonie	Çocuklardaki fonksiyonel disfonidir.
34	Contact Pachydermia (Pakiderma)	Pachyderma kelimenin tam anlamıyla “fil derisi” anlamına gelir. Laringolojide pürüzlü veya kalın mukozayı belirtmek için kullanılır. En sık interaritenoid bölgede görülür ve asit reflü veya bazen kronik bakteriyel enfeksiyonun göstergesi olduğu düşünülür.
35	Hyperasthenia	Hiperestezi, görme, ses, dokunma ve koku gibi duyularınızdan herhangi birinin artan hassasiyetini ifade eder. Duyuların sadece birini veya tümünü etkileyebilir. Terim ayrıca artan ağrı hissini ifade eder.
36	Intubation Damage	Entübasyon yaralanması, entübasyon sırasında meydana gelen bir yaralanmadır. Bunlar ya gırtlak yaralanmaları ya da dış hasarı veya retrofaringeal diseksiyon gibi diğer hasarlardır.
37	Laryngocele	Laringosel, Morgagni kesesinin (ventrikül laringis) yanal fitik benzeri bir çıkıntısıdır. Doğuştan veya edinilmiş olabilir ve çoğu durumda boyun dışından hissedilebilen bir şişmeye yol açar.
38	Leukoplakia	Lökoplaki, potansiyel olarak displastik olabilen mukoza zarlarının veya dudak derisinin hiperkeratozudur.
39	Median Neck Cyst	Medyan boyun kisti, boynun iyi huylu, kistik bir tümördür. Dil kökünde ise Bochkalek kisti olarak adlandırılır.
40	Monochorditis	Klasik olarak gırtlak tüberkülozu bağlamında vokal kordların tek taraflı iltihabı, vokal kordların kızarması ve kalınlaşması olarak tanımlanır. Bir alt tip olan monokorditis vazomotorica ise artan vasküler geçirgenlikten (örneğin adet sırasında hormonal) kaynaklanır.
41	Down Syndrome	Down sendromu bebekteki 21. kromozom çiftinde fazladan bir kromozom bulunması nedeniyle ortaya çıkan bir durumdur. Gebelik sırasında yapılan rutin testler ve doğum sırasında tespit edilebilir.

42	Mutation	“Mutasyonel falsetto” diğer adıyla “puberfoni” ergenlik döneminde ortaya çıkan, tedavi edilmediği takdirde ileri yaşlara kadar devam edebilen, ses perdesinin anormal düzeyde olması, perde kırılmaları ve tek perdeden konuşma ile karakterize edilen bir ses bozukluğudur.
43	Mutation Fistula Voice	Larinksin büyümesinin tamamlanmasına rağmen ses kırılmasının olmaması nedeniyle sesin sürekli yüksek perdesi için kullanılan terimdir. Yerel, psikolojik veya hormonal faktörler olası nedenlerdir.
44	Nervus Laryngeus Superior Laesio	Superior laringeal sinirin dış dalı, superior tiroid arterinin hemen arkasından geçtiği için tiroidektomi sırasında yaralanabilir. Ancak vagus siniri hasarı boyun diseksiyonu veya endarterektomi sırasında ve servikal omurga ameliyatları sırasında daha sık görülür. Superior laringeal sinir nevraljisi son derece nadir oluşur.
45	Nervus laryngeus superior neuralgia	Laringeus superior nevraljisi, üst laringeal sinirin (Nervus laryngeus superior) sinir ağrısıdır (nevralji). Yutma, öksürme ve konuşma sırasında kulak bölgesine yayılabilen üst gırtlak bölgesinde ağrıyan ağrı şeklinde kendini gösterir.
46	Non-fluency-Syndrome	Akıcılık bozukluğu, akıcı veya akıcı bir şekilde konuşmakta zorlanma anlamına gelir. Kelimenin tamamını veya bir kısmını birden fazla kez söyleyebilirler veya kelimeler arasında garip bir şekilde duraklayabilirler.
47	Orofacial Dyspraxia	Sözel dispraksi (orofasiyal veya yanak-yüz olarakta adlandırılır) dil, dudak, çene ve damak koordinasyonunun seslerin kelimelere doğru dönüşümünü engelleyen bir bozukluğudur.

48	Papilloma	Ses teli papillomu, larenksin (gırtlak) ve ses tellerinin iyi huylu (benign) bir lezyonudur. Sık sık tekrarlama özelliği nedeniyle papillom tedavisi oldukça zordur.
49	Phonasthenia	Çabuk yorulan ve organik bulgular olmadan zayıf bir sesle birlikte hipofonksiyonel disfoni, ancak sık gırtlak bozuklukları öyküsü barındırır. Psikojenik, yapısal ve işlevsel faktörler neden olarak tartışılır (örneğin mastheni gibi genel fiziksel zayıflık).
50	Phonation Nodules	Vokal kord nodülü, çocuklarda ağlama nodülü veya şarkıcılarda şarkıcı nodülü olarak da adlandırılan, her iki vokal kord üzerinde sınırlı bir kalınlaşmadır. Vokal nodüller tipik olarak ses kısıklığına neden olur. Ses ayrıca kaba veya tonsuz gelebilir.
51	Psychogenic Aphonie	Aphonia, ses eksikliği anlamına gelir. Psikojenik afoni, sesin tonunu tamamen kaybettiği zihinsel bir ses bozukluğudur.
52	Psychogenic Dysphonie	Disfoni durumunda, seslerin oluşumu (fonasyon) veya vokal artikülasyon kısıtlanır. Sebepler, organik veya psikolojik olabilen gırtlak bölgesindeki fonksiyonel bozukluklar veya hastalıklardır.
53	Psychogene Mikrophonie	Psikojenik ağrı resmi bir teşhis terimi değildir. Psikolojik faktörlere atfedilen bir ağrı bozukluğunu tanımlamak için kullanılır. İnançlar, korkular ve güçlü duygular gibi şeyler acıya neden olabilir, acıyı artırabilir veya uzatabilir.
54	Reinke Ödem	Reinke ödemi (polipoid kordit), ses telleri yüzey epitelinin hemen altında koyu, jöle benzeri sıvı birikimi ile karakterize bir ses teli hastalığıdır.
55	Recurrent paralysis	Tekrarlayan gırtlak felci, tekrarlayan gırtlak sinirinin yetersizliğinden kaynaklanan iç gırtlak kaslarının felcidir
56	Rhinophonie aperta	Rhinolalia aperta, nazofarenksin arka çıkışının palatin kemerleri bölgesinde eksik veya yetersiz kapanmasından kaynaklanan konuşmanın (rhinoalia) bir nazal karışımıdır.

57	Rhinophonie clausa	Rhinolalia clausa, nazal pasajların açıklığının olmamasından kaynaklanan konuşmanın (rhinolia) bir nazal karışımıdır.
58	Rhinophonie mixta	Rhinolalia mixta, velum palatinum'un hareketliliğinin olmamasından kaynaklanan konuşmanın (rhinolia) bir nazal karışımıdır.
59	Sängerstimme (Singer Voice)	Şarkı söyleyen bir ses yavaş yavaş veya aniden artık esnek değilse ve olağan ve gerekli performansta bir bozulma varsa, singer voice olgusundan bahsedilebilir.
60	Sigmatism	Konuşmada "s" seslerinin aşırı veya kusurlu kullanımınıdır.
61	Spasmodische Dysphonie	Spazmodik disfoni, bir distoni şeklidir. Distoni, istemsiz kas kasılmaları (spazmlar) ile karakterize nörolojik bir hastalıktır.
62	Stimmlippenkarzinom	Vokal kord karsinomu, vokal kord bölgesindeki malign bir tümördür. Laringeal karsinomun bir şeklidir.
63	Stimmlippenpolyp	Vokal kord polipi veya vokal kord polipi, vokal kord üzerine oturan iyi huylu bir tümördür.
64	Synechia	Synechia, normalde birbirinden ayrı olan iki doku tabakasının bağ dokusu yapışıklıklarıdır.
65	Taschenfalten hyperplasie	Hiperplazi, hipertrofinin aksine, hücre sayısındaki artış nedeniyle bir doku veya organın genişlemesidir. Hiperplazinin zıttı hipoplazidir.
66	Taschenfalten stimme	Vokal kordlar seslendirme sırasında adduksiyona uğramaz, ancak ekspiratuar hava akımı ile cep kıvrımları harekete geçerse buna cep kıvrım sesi denir. Çoğunlukla düzensiz salınım hareketleri stroboskopik olarak kolaylıkla gözlemlenebilir.
67	Valleculacyste	Valleküler kistler tipik olarak doğumda etkilenen bebeklerin dil kökünde bulunur. Valleküler kistler nadirdir ve tipik olarak diğer anomaliler veya sendromlarla ilişkili değildir.

68	Velopharyngeal Plastic	Velofarengal yetmezlik konuşma esnasında velofarengal açıklığın kapatılmaması durumudur. Velofarengal yetmezliğin en sık görülen nedeni ise sekonder damak yarığı ve submüköz damak yarığı olgularıdır.
69	Aetas Vocis (Altersstimme)	Ses değişikliği, ses oluşumunda gırtlak, solunum sistemi ve ağız kaslarının performansında yaşlanmaya bağlı bir azalma ve ayrıca ilgili organların değişen hareket kontrolü ile bağlantılı olarak görülmektedir.
70	Central laryngeal movement disorder	Çoklu sistem atrofisi (MSA) nadir görülen bir nörodejeneratif bozukluktur.

## GELECEKTE PSİKOMETRİ VE GÜNÜMÜZDE GERÇEKLEŞEN UYARLAMA DENEMELERİ

Genellikle klasik kâğıt-kalem testleri ile uygulanan nöropsikolojik değerlendirmeler, günümüzde gelişen teknoloji kullanılarak dijitalleştirilmeye başlanmıştır. Bilgisayar ortamında sunulan testler ve mobil teknoloji kullanılan yöntemler, klinik dışı bireysel uygulamaya olanak sağlarken, geniş örneklemli takip çalışmaları içinde altyapı hazırlamaktadır. Sanal gerçeklik gibi yeni teknolojilerin kullanıldığı değerlendirme yöntemleri ise hassas ölçümlerin yapılması için büyük potansiyel taşımaktadır. Dijital alt yapıların ulaşılabilirliği arttırması ve ölçümlerin standartlaşması gibi avantajlar taşıyan bu yeni yaklaşımların büyük bir kısmı, klasik kâğıt-kalem testleri ve hastaların tanıları ile tutarlıdır. Günümüz şartlarında geleneksel yöntemler kullanılarak yüzyüze gerçekleştirilen dikkat testlerinin mobil ortamda yapılarak aradaki etkilerin tespit edilmesi güvenilir uygulamaların geliştirilmesi için önem arz etmektedir. Küreselleşme 1950 ve 1960'lı yıllarda, ürünlerin, fikirlerin, kültürlerin ve dünya görüşlerinin alışverişinden doğan bir uluslararası bütünleşme süreci olarak ortaya çıkmıştır. Bu hareketi ekonomi özelinde toplumsal bütünleşme olarak gören Toplum 5.0 ise yeni dünya toplumunun nasıl gelişmesi gerektiği yönünde öngörüler içermektedir. Di-

jitalleşmenin hız kazandığı bu süreç içerisinde toplumlar arası kültürel ilişkiler artmasına rağmen önlenemeyen birçok savaşta yaşanmaktadır. Söz konusu olumsuzluk ülkeler arasında kronik hale gelen göçmen sorunlarını da ortaya çıkarmaktadır. Her ne kadar ülkelerin ve bölgelerin rekabet gücü, belirtilen yeni insan tipini geliştirmeye dönük çabaların yoğunluğu, içeriği, erişilebilirliği ve başarısı ile doğru orantılı olsa da mülteci ve göçmenler içerisinde barınmakta olan bu potansiyel gözardı edilmektedir. Öte yandan “Mültecilerin Hukuki Durumuna Dair Sözleşme Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’nun 14 Aralık 1950 tarih ve 429 (V) sayılı Kararıyla toplanan Konferansta kabul edilmiş, 28 Temmuz 1951 tarihinde Cenevre’de imzalanmış ve 43’üncü Maddeye uygun olarak 22 Nisan 1954 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye Sözleşmeyi 24 Ağustos 1951 tarihinde imzalamış ve 29 Ağustos 1961 tarihinde Sözleşmenin 42’nci Maddesinde tanınan haktan yararlanarak ihtirazi kayıtla ve ilişik deklarasyonla onaylamıştır. 359 Sayılı Onay Kanunu 5 Eylül 1961 gün ve 10898 Sayılı Resmî Gazete’de yayınlanmıştır”.

Türkiye uluslararası anlaşmalar ışığında mültecilere yaşama şansı tanıyan ülkeler arasında lider konumdadır. Ancak entelektüel birikime yönelik tespitler yapabilme, mültecilerin istihdamında model belirleme çalışmalarını yürüten özelleşmiş bir kurumu bulunmamaktadır. Savaş, bilimsel çalışmaları ile dünyaya yön verebilecek akılların bazen ölümlerine bazen de ülkelerinden göç etmelerine sebep olmuştur. Öyle ki Andre-Louis Cholesky (1875-1918) gibi dahiler henüz keşfedilmeden hayatlarını kaybetmiştir. Örneğin Cholesky, Politeknik mezunu olmasının yanında topçu subayıydı. Birinci Dünya Savaşı’nda Hindenburg hattına yapılan saldırılar sırasında aldığı bir yaranın ardından Ağustos 1918’de cephede öldü. Birinci dünya savaşı sebebi ile hayattayken hiçbir akademik makale yayınlamadı. 1924 yılında ise bulduğu yöntem ilk defa ortaya çıktı. Bugün onun bu yöntemi, belirli koşullar altında bir lineer denklemler sistemini çözmek için en çok kullanılan yöntemlerin bir bölümünü oluşturmaktadır. Cholesky yöntemini, topografik hesaplamalar çerçevesinde sık karşılaşılan bir problemi çözmek isterken geliştirmişti. Ülkesinden göç etmek zorunda kalan Einstein, Neumark, Reuter... gibi onlarca bilim insanı bulunmaktadır. 2. Dünya savaşında Alan Turing gibi entellektüel birikimler savaşın bitmesinde önemli katkılar

sunmuştur. Teknolojinin hızla evrildiği günümüzde teknolojiyi bulan, dönüştüren kişilerin önemi yadsınamaz. Bu sebeple pandemiler, savaşlar gibi toplumsal felaketleri kültürel kalkınmaya destek olacak şekilde yönetmek ve kullanmak gerekmektedir.

Yeni toplumsal düzen içerisinde hastalıkları, entelektüel sermayeyi, ileri görüşlü davranarak insan zekasını hatta toplum psikolojisini anlamak ve takip edebilmek gerektiği açıktır. Gelecekte kişisel asistanlar tarafından gerçekleştirilmesi muhtemel psikometrik yöntemler geliştirilmesi muhtemel olsa da bu geçiş döneminde yenilikçi yöntemler belirlenerek bir yelpaze oluşturulmalıdır. Özellikle bilişsel işlevlerde azalmanın ve dikkat dağınıklığının saptanması, önlenmesi ya da erken müdahale edilmesi için genç ve yaşlı nüfusun güvenilir, geçerli ve uygun yöntemlerle değerlendirilmesi gerekmektedir. Hatta toplumsal uyumun güçlendirilmesi için mülteci ve göçmenlerinde bu değerlendirmeler içerisinde otonom bir sürece dahil edilmesi uygun olacaktır. Klinik kullanım dışında, bireylerin kendi performanslarını değerlendirebilecekleri birçok farklı uygulama bulunmasına rağmen çok az yöntem evde uygulama açısından geçerli ve güvenilirdir. Bu uygulamalar içinden, Bilişsel İlaç Araştırması Bilgisayarlı Değerlendirme Sistemi'ne (Cognitive Drug Research Computerized Assessment- CDR) dayanan Türkiye'de "Aanalyze", uluslararası piyasada ise CogTrack ve MyCognition, web temelli uygulamalar ise Türkiye'de yine Aanalyze, BrainCheck Memory ve Mezurio ise mobil uygulamalar içinden ön plana çıkmaktadır.

*CDR Bilgisayarlı Değerlendirme Sistemi (CDR Sistemi):* 1970'lerin sonunda İngiltere, Berkshire'daki Reading Üniversitesi'nde Profesör Keith Wesnes tarafından klinik deneylerde tekrarlanan testler için tasarlanmış bilgisayarlı bir bilişsel testler dizisidir. Görev uyarınları bir dizüstü bilgisayarda sunulur ve katılımcılar hem doğruluğu hem de reaksiyon süresini kaydeden iki düğmeli bir yanıt kutusunda 'EVET' ve 'HAYIR' düğmeleriyle yanıt verir.

*CogTrack:* Katılımcı gönüllüler karmaşık, dinamik bir sanal oyun oynarken hem EEG hem de oküler sinyalleri ölçen bir sistemdir. Dikkat yoğunluğunun ve odağının gerçek zamanlı takibi için bir platformdur. Ayrıca ortak bilişsel ve fizyolojik bağıntıları araştırır.



**MyCognition:** Sadece 15 dakikada her bir bilişsel alanda ne durumda olduğumuzu gösteren bir dizi kısa testi sunmaktadır. Günlük zorluklara odaklanmamıza yardımcı olmak için beş temel alanda beyin sağlığı ve performansı alanlarını ölçerek, izleyerek ve artırarak beynimizin ne kadar iyi çalıştığını anlamaya yönelik geliştirilmiş bir uygulamadır.

**BrainCheck Memory:** Psikolojik tarama araçları olası bilişsel kaygıları gösterdiğinde veya hastaların öznel hafıza şikayetleri olduğunda, sağlayıcıların bilişsel işlevi hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirmesine yardımcı olan bir platformdur. Standart ve özelleştirilebilir bilişsel değerlendirme testleri, çoklu dil desteği ve uzaktan test yetenekleriyle BrainCheck platformu sağlayıcıların önemli bilişsel bakıma erişimi artırması için seçenekler barındırır.

**Mezurio:** GameChanger, UK Alzheimer Derneği ve Oxford Üniversitesi Büyük Veri Enstitüsü arasında bir iş birliği parçasıdır. Çeşitli ölçeklendirme metodları ile bilişsel durumun anlamlandırılması üzerine kurgulanmıştır.



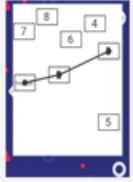

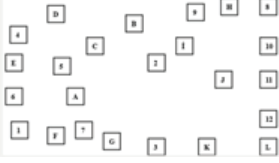

**Ainalzye:** Dikkat eksikliği, hiperaktivite, Alzheimer gibi rahatsızlıklar hakkında kişisel öngörü geliştirmesi açısından geliştirilmiştir. İçerisinde İz Sürme testi, Frankfurter dikkat testi, Stroop testi, Burdon dikkat ve Görsel hafıza testi gibi psikometrik ölçeklendirme testleri kullanılmıştır. Ayrıca Türkiye Sağlık Bakanlığı'ndan alınmış "Uzaktan Sağlık Bilgi Sistemi" ruhsatı ile bu testlere katılım gösteren herkes uzaktan psikoterapi sürecine dahil edilmektedir. Hem web tabanlı hem de mobil uygulama olarak çalışabilmektedir

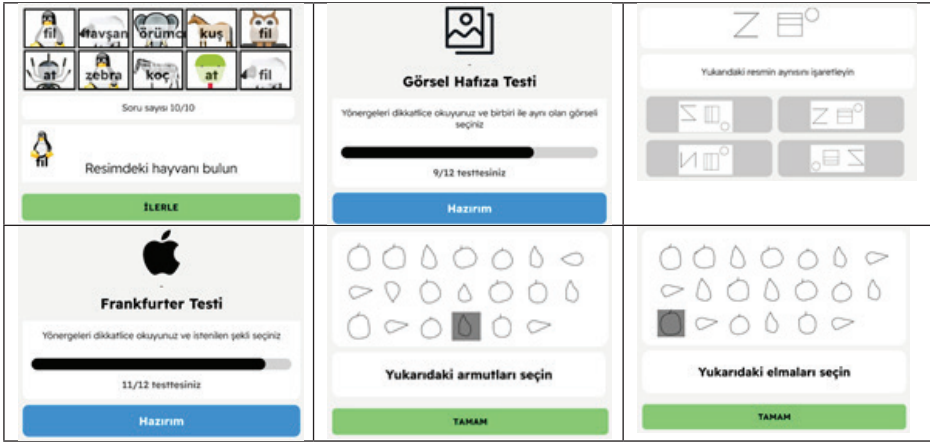
Mobil (çevrimiçi) cihazlarla uygulanan psikolojik testlerin, psikometrik açıdan etkisini belirlemek, kâğıt-kalem formu ve mobil destekli uygulanan dikkat testlerinden elde edilen puanların anlamlı bir biçimde farklı olup olmadığı, katılımcıların mobil uygulanan dikkat testlerinde ve geleneksel yöntemlere göre uygulanan forma göre, test puanlarında dikkat dağınıklığının tespitini sınamayı amaçlayan betimsel tarama türünde Türkiye'de Ainalzye Psikometri ekibi tarafından yapılan bir çalışmanın uygulama ekran görüntüleri, puantaj ve yönergeler aşağıda tablo 2'de paylaşılmıştır. Gelecekte psikoloji ölçeklendirmeleri uzak uzay çalışmalarını, dış gezegen kolonileşmelerini, sanal evrenleri hatta

## TEKNOLOJİ EVRİMİNİN TOPLUMSAL PSİKOLOJİYE ETKİSİ VE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ PSİKOMETRİ ÇAĞI

robot dünyasını kapsayacak şekilde muhakkak kurgulanacaktır. Türkiye yazılım alanında olduğu kadar toplumsal uyum konuları da önemsenmektedir. Bu sebeple Türkiye’de geliştirilmiş ve mobilleştirilmiş bir psikometri uyarlaması örnek olarak seçilmiştir.

**Tablo 2.** *Ainalyze Psikometri Uygulaması Ekran Görüntüleri*

<p><b>Bu yazıyı okuyabiliyor musunuz?</b></p> <p>Aittaki butonları kullanarak yazının boyutunu ayarlayın</p> <p>+ -</p> <p><b>Ayarladım</b></p>	<p>Bu test, Ainalyze Psikoloji ekibi tarafından dikkat eksikliği, hiperaktivite, alzheimer, demans gibi hastalıklar hakkında bir fikir oluşturulması açısından geliştirilmiştir. Tek başına teşhis anlamı taşımaz. Bu amaçla kullanılmaz. Testing uygulayıcısı "Ainalyze" ve ekibinin bir sorumluluğu olmadığını testi yapmadan önce kabul eder.</p> <p><b>Okudum, onaylıyorum</b></p>	<p></p> <p>Teste başlamadan önce gözünüzü kullanıyorsanız lütfen takınız.</p> <p></p> <p>Teste başlamadan önce cihazınızı tutabildiğinizden ve kavrama problemi yaşamadığınızdan emin olunuz.</p> <p><b>Devam Ediniz</b></p>
<p><b>AİNALYZE</b> Mentafil</p> <p>Psikometri testi</p> <p><b>BAŞLAT</b></p>	<p><b>Açıklama</b></p> <p>Lütfen aşağıda yer alan seçeneklerden en doğru olanı seçiniz</p> <p>Bilişsel veya hafıza endişesi(yakın zamanda kafa travması ya da yaralanma yok)</p> <p>Kafa travması(yaralanma, düşme, kaza vb)</p> <p>Bilişsel ölçüm oluşturmak(bilişsel ya da hafıza sorunu yok)</p> <p>Yeni sağlık stresi veya ilaç değişikliği</p> <p>Zihinsel veya davranışsal sağlık sorunu</p> <p>Diğer</p> <p><b>Devam Ediniz</b></p>	<p></p> <p><b>İz Sürme Testi</b></p> <p>Tüm noktalar seçilene kadar sayısal sıra ile noktalara dokununuz(1,2,3...)</p> <p>2/12 testfesiniz</p> <p><b>İLERLE</b></p>
		<p></p> <p><b>Stroop Testi</b></p> <p>Verilen hayvan üst taraftaki panelden seçin</p> <p>8/12 testfesiniz</p> <p><b>Hazırım</b></p>
<p>yeşil mavi mavi kırmızı mavi</p> <p>turuncu mavi yeşil</p> <p><b>EKRANDA KAÇ TANE KIRMIZI RENK VARDIR.</b></p> <p>0 1 2 3 4</p> <p><b>TAMAM</b></p>	<p>yeşil mavi mavi kırmızı mavi</p> <p>turuncu mavi yeşil</p> <p><b>EKRANDA KAÇ TANE MAVİ KELİMESİ VARDIR.</b></p> <p>0 1 2 3 4</p> <p><b>TAMAM</b></p>	<p>yeşil</p> <p><b>Yukarıda hangi renk vardır?</b></p> <p>yeşil kırmızı</p> <p>turuncu mavi</p> <p><b>TAMAM</b></p>



Söz konusu çalışma içerisinde, İz Sürme testi, Frankfurter dikkat testi, Stroop testi, Burdon dikkat ve Görsel hafıza testi modellenerek mobil uygulamaya dönüştürülmüştür. Geleneksel kâğıt-kalem tekniği uygulanan 100 katılımcı aynı zamanda mobil erişim ile aynı teste alınmıştır. 100 katılımcı ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda geleneksel yöntemler sonucunda ortalama 41,20 puan alan katılımcılar, mobil uygulama ile gerçekleştirilen testler sonucunda ise ortalama 67,40 puan aldılar.

**İz Sürme Testi:** Çalışma belleği, karmaşık dikkat, planlama ve set değiştirme gibi yönetici işlevleri ölçer<sup>6</sup>.

**Frankfurter Dikkat Testi:** Normal uygulamada 60 ile 72 ay arası çocuklar için geliştirilmiş olan elma ve armut resimlerinden oluşan bir testtir. En fazla 90 saniyede bitirilmesi beklenir<sup>1</sup>.

**Stroop Testi:** Genellikle beyin hasarına bağlı işlevsel bozuklukların değerlendirilmesinde kullanılan nöropsikolojik bir frontal bölge ile ilgili bir testtir. Genel düşünceye göre bu test bozucu etkiyi ölçmektedir<sup>2</sup>.

**Burdon Dikkat:** Genç ve çocukların dikkat gücünü ölçmek amacıyla uygulanan bir testtir. Dikkat Eksikliği yaşayabileceği ile ilgili şüphe duyulan bireyleri belirlemek amacıyla gruba ya da bireysel olarak uygu-

6 Kayseri Çocuk Ergen Psikiyatristi web sitesi, <https://www.kaysericocukergenpsikiyatristi.com/psikolojik-testler/iz-surme-testi/>

1 Biraile web sitesi, <https://www.biraile.com/frankfurter-dikkat-testi>

2 Hacettepe Üniversitesi web sitesi, <https://yunus.hacettepe.edu.tr/~yyuksel/v1/stroop/>

6 NP İstanbul Hastanesi web sitesi, <https://npistanbul.com/burdon-dikkat-testi-10-20-yas>

4 Mentalup web sitesi, <https://www.mentalup.net/blog/gorsel-hafiza-testleri>

lanabilir. Danışan kişiye bir sayfa üzerine karışık sırada dizilmiş harfler verilir<sup>6</sup>.

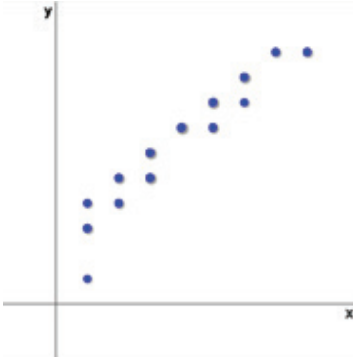
**Görsel Hafıza Testi:** Katılımcıların her türlü görüntüyü aklında tutmaları istenir ve mekânsal algı yetenekleri ölçümlenir. Görsel Hafıza Testlerinin bir kısmı performans ölçmeye dayalıyken bir kısmı da nörolojik rahatsızlıkları saptamaya da çalışır<sup>4</sup>.

Tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, değişkenlerin tek tek, çeşit ya da nicelik olarak oluşumların belirlenmesi amacıyla yapılan araştırma modeli ile gerçekleştirilmiştir. Uygulanan testler IOS ve Android işletim sistemine sahip mobil cihazlar olup, işlem hızını belirleyen faktörler yönünden benzerlerdir. HTML formatında hazırlanarak puanlar bulut sunucu içerisinde isim, soy isim ya da herhangi bir kimlik bilgisi alınmaksızın saat ve saniye bazlı olarak kaydedilmiştir. Yine devamında katılımcılara aynı testin karışık soru formatında ve cevap anahtarının da karışık olarak sunulduğu kalem-kâğıt yöntemi ile testler uygulanmıştır. Katılımcılardan kimliklerini belli edecek hiçbir referans bilgi talep edilmemiştir. Uygulanan testlere yönelik sonuçlar tablo 3'te paylaşılmıştır. Grafik 2'de Korelasyon grafiği ve grafik 3'te ise regresyon grafiği yer almaktadır.

**Tablo 3.** *Sonuç Değerlendirme Tablosu*

Puan	Geleneksel Yöntem Kişi Sayısı	Mobil Kişi Sayısı	Puan	Geleneksel Yöntem Kişi Sayısı	Mobil Kişi Sayısı
10	7	1	60	11	14
20	10	0	70	3	27
30	24	4	80	4	15
40	23	6	90	0	9
50	18	17	100	0	7
Toplam Katılımcı Sayısı				100	100
Puan Ortalamaları				41,20	67,40

**Grafik 2. Korelasyon Grafiği**



Gerçekleştirilen çalışmanın korelasyon analizi "yüksek

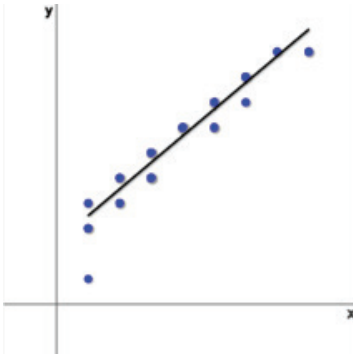
Pozitif ilişki" şeklinde sonuçlanmıştır.

$$r = 0.958769019769084$$

$$n=100, \quad \Sigma x=4000, \quad \Sigma y=6670, \quad (\Sigma x)^2 = 16000000, \quad (\Sigma y)^2 =$$

$$44488900, \quad \Sigma(xy) = 296300, \quad \Sigma x^2=188000, \quad \Sigma y^2=478700$$

**Grafik 3. Regresyon Analizi**



Yine gerçekleştirilen regresyon analizinin sonucu ise anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

$$n=100, \quad \Sigma x=4000, \quad \Sigma y=6670, \quad (\Sigma x)^2= 16000000, \quad (\Sigma y)^2=44488900, \quad \Sigma(xy)= 296300, \quad \Sigma x^2=188000, \quad \Sigma y^2=478700$$

$$\text{Fonksiyon: } y = 24.557 + 1.054x$$

Uluslararası diğer çalışmalara bakıldığında benzer sonuçlar paylaşılmıştır. Bu yenilikçi görüşlere göre mobil uygulama ile yapılan psikometri testlerinin katılımcının başarısını artırdığı gözlemlenmiş olup aralarında yüksek pozitif ilişki bulunmaktadır. Özellikle söz konusu çalışmalarda bellek, dikkat, dil, görsel-mekansal ve yönetici işlevler gibi bozulan bilişsel alanlar ve alt bileşenleri ele alınmış olup, bu bilişsel alanlarda genç ve çocukların izlenmesinin yanısıra özellikle Alzheimer gibi hastalıkların gelişimine paralel olarak ortaya çıkan değişiklikler de izlenebilir bulunmuştur. Biliş, algılama, öğrenme, düşünme ve anlamada kullandığımız tüm zihinsel süreçleri içerir. Dolayısı ile mobil test yöntemi ile genç ve çocukların bilinç seviyelerini ölçmek ve akademik başarılarını tahmin emekte mümkün olabilir. Canlıların, çevrelerinde

olup bitenleri anlamlandırıp yorumlamaları ve uygun davranışları ortaya koyabilmeleri dikkat, bellek, algı ve dil gibi bilişsel süreçlerin her birine yeterli derecede sahip olmaları ile mümkündür. Alzheimer Tipi Demansta (ATD) hippokampustan başlayan nöropatolojik değişiklikler kendini öncelikle bellekteki bozulma ile göstermektedir. ATD'nin ilerleyişine paralel olarak dikkat, yönetici işlevler, dil, görsel-mekânsal alan gibi diğer bilişsel alanlarda da bozulmalar görülmektedir. İlerleyen dönemlerde kısa süreli bellekte (KSB) ve duyuusal-motor performansla ilişkin bazı görevlerde hastalığa bağlı bozulma; hastalığın iyice ilerlemiş aşamalarında ise apraksi ve agnoziler gözlenmektedir. Dolayısı ile genç ve çocuklar üzerinde gerçekleştirilen bu testlerin aynı şartlarda ve yeni teknolojiler kullanılarak başka gruplara da uyarlanması mümkün görülmektedir.

## SONUÇ / PSİKOMETRİ ÇAĞI

İçerisinde bulunduğumuz yüzyıl, insan ve teknolojinin iç içe evrildiği ve makinelerin ayak seslerini duymaya başladığımız yeni bir çağın başlangıcıdır. Toplum yapısı olarak avcı toplumu ile başlayan gelişim sürecini sırasıyla tarım toplumu, sanayi toplumu ve bilgi toplumu takip etmiştir. "Toplum 1.0" avcı toplumunu, "Toplum 2.0" tarımsal faaliyetler yapan tarım toplumunu, "Toplum 3.0" sanayi devrimi ile seri üretime başlayan sanayi toplumunu, "Toplum 4.0" ise bilgisayarın icadı ve bilgi paylaşımının başlamasıyla oluşan bilgi toplumunu temsil etmektedir.

Biyonik uzuvlara sahip makineleşen insanlar ve yapay zekaya sahip insanlaşan makineler, birçok mesleğin sonu için işbirliği halindedir. Bu yeni çağın başlangıcında ekonomik ve sosyal yaşamdaki gelişmeler ve yenilikler aynı zamanda yeni, güçlü ve yaratıcı insan modelinin evrileceği bir süreçte başlangıcıdır. Bilim ve teknoloji hızla gelişirken ona ayak uyduracak olan insan, aktif, ileriye görebilen, kendini tanıyan ve ifade edilebilen, çevre olanaklarını ve teknolojiyi en iyi şekilde kullanabilen biyonik yeteneklerle donanmaktadır. İnsanoğlunun duyumsama ve mukayese yeteneklerine etki eden küçük dokunuşlar, tabiatı ile toplumları ve yaşam denilen örüntünün tümünü değiştirecektir. Hatta, bilim dallarının yeniden şekilleneceği gelecekte, yönetim anlayışının da değişeceği, karar destek sistemleri ile desteklenmiş interaktif asistanla-

rın belirli hedefleri gerçekleştirmede sorumluluklar üstleneceği aşıkardır.

Günümüzde binlerce kişi şu an GPS konumlarının iletilmesi, kapıları açmak, belli aletleri çalıştırmak ve diğer basit işler için bileğine çip yerleştirmiş durumdadır. Hatta kendin yap kiti ile bu çipleri herhangi bir operasyon gerektirmeden herkes vücuduna entegre edebiliyor. Dünyamızda resmi olarak tanınan cyborglar yaşamaktadır. Doğuştan gelen nadir bir hastalık nedeniyle herşeyi sadece siyah beyaz gören Neil Harbison, bunların ilk ve en bilinenidir. Sanatçı olmasının verdiği kreatiflikle bir gün renkleri müziğe yani frekanslara dönüştürebileceğini düşündü. Birkaç olumsuz denemenin ardından bunu başardı ve renkleri duyarak görmeye başladı! Hatta normal insan sınırlarını aşarak, kızılötesi, morötesi ve gece görüşüne de sahip oldu.

Evirilen insanlar, Japonların toplum 5.0 hedeflerine önemli katkılar sunacak ve yeni tür, toplum 6.0 için geliştirmeye de devam edecek. Makineleşen insanlar bugün yenemediğimiz birçok engeli/özrü ortadan kaldıracak devrimlerle kendilerini biyonikleşmeye karşı çıkan alt versiyonlarına istemeyerek de olsa kabul ettirecektir. Muhakkak trafik kazaları azalacak, uzuv kaybı çözümü olan hatta özellikle biyonikleri ile değiştirilen bir operasyon olacak. Görme, işitme problemleri birkaç düzenleme ya da eklenti ile sorun olmaktan çıkacak. Toplumsal geçişte bu farklılıklar yeni çatışmalara gebecektir. Bu sebeple yeni düzenin kurgulanmasında sosyal uyumu destekleyecek argümanlar gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Akalın, B., Veranyurt, Ü. (2020). *Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zekâ*. SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, 2(2), 131-141.

Almkvist, O. (1993). *Alzheimer's Disease and Related Dementia Disorders: Identification, Differentiation and Progression*, Stockholm, Karolinska Institute.

Almkvist, O. (1996). *Neuropsychological Features of Early Alzheimer's Disease; Preclinical and Clinical Stages*. Acta Neurol Scand Suppl, 63-71.

Arı, E. S. (2021). *Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 23(1), 455-479.

Ashcraft, M. H., Kirk, E. P., Hopko, D. (1998). *On the Cognitive Consequences of Mathematics Anxiety*. In C. Donlan, The Development of Mathematical Skills.



Psychology Press/Taylor and Francis, 175-196.

Can, H., Karakaş, S. (2005). *Bilişsel Süreçlerde Alzheimer Tipi Demansa Bağlı Değişiklikler*. Klinik Psikiyatri, 37-47.

Charalambous, A. P., Pye, A., Yeung, W.K., Leroi I., Neil, M., Thodi, C., Dawes, P. (2020).

*Tools for App- and Web-Based Self-Testing of Cognitive Impairment*. Systematic Search and Evaluation.

Çetin, E. (2009). *Matematiksel Epidemiyoloji: Pandemik A/H1N1 Gribi Vakası*. İstanbul

Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 38(2), 197-209.

Eyre, H., Baune, B., Lavretsky, H. (2015). *Clinical Advances in Geriatric Psychiatry: A focus on Prevention of Mood and Cognitive Disorders*. The Psychiatric Clinics of North America, 38(3),495-514.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Perry, R. J., Watson P., Hodges J. R. (2000). *The Nature of Attention Dysfunction in Early Alzheimer's Disease: Relationship to Episod- Ic and Semantic Memory Impairment*.

Neuropsychologica, 38: 252-271.

Smith, R. D., Keogh B. M. R., Barnett T., Tait J. (2009). "The Economy-Wide Impact Of Pandemic Influenza On The UK: A Computable General Equilibrium Modelling Experiment". BMJ, 1-7.

Tarhan, N. (2011). *Güzel İnsan Modeli Ailede, Toplumda, Siyasette Değerler Psikolojisi*. İstanbul: Timaş Yayınları.

Yıldırım, E. (2022). *Dijital Nöropsikoloji: Yaşlı Bireylerin Bilişsel İşlevlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknolojik Yaklaşımlar, Psikoloji Çalışmaları*. Studies in Psychology. 42(1), 202.

Yıldız, N., Yüce, O. (2014). *Alzheimer Hastalığını Etkileyen Psiko-Sosyal Faktörleri Saptayarak Alzheimer Hastalarına Yönelik Tıbbi Sosyal Hizmet Müdahaleleri Geliştirme (Adapazarı Örneği)*. Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi, 36.

## İNTERNET KAYNAKLARI

Biraile web sitesi, <https://www.biraile.com/frankfurter-dikkat-testi>, (E.T. 04.02.2023)

Hacettepe Üniversitesi web sitesi, <https://yunus.hacettepe.edu.tr/~yyuksel/v1/stroop/>, (E.T. 04.02.2023)

Kayseri Çocuk Ergen Psikiyatristi web sitesi, <https://www.kaysericocukergenpsikiyatristi.com/psikolojik-testler/iz-surme-testi/>, (E.T. 04.02.2023)

Mentalup web sitesi, <https://www.mentalup.net/blog/gorsel-hafiza-testleri>, (E.T. 04.02.2023)

New Senses Uzay Teknoloji ve Sağlık Araştırmaları Web Sitesi,  
[www.newsenses.org/belgeler/tbbiyapayzeka.pdf](http://www.newsenses.org/belgeler/tbbiyapayzeka.pdf), (E.T. 04.02.2023)

NP İstanbul Hastanesi web sitesi, <https://npistanbul.com/burdon-dikkat-testi-10-20-yas>, (E.T. 04.02.2023)

Türkiye İstatistik Kurumu web sitesi, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yaslilar-2021-45636>, (E.T. 04.02.2023)

Develi, H., (2017). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a. (Dünya Gazetesi)  
<https://www.dunya.com/kose-yazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146>,  
E.T. 04.02.2023)

## PSİKİYATRİ HEMŞİRELİĞİ EĞİTİMİNDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR: SİMÜLASYON KULLANIMI

*Pınar TEKTAŞ<sup>1</sup>, Elif Deniz KAÇMAZ<sup>2</sup>*

**Öz:** Lisans düzeyinde hemşirelik eğitimi alan öğrenci sayısının artması, öğretim elemanı sayısının ve uygulama alanlarının yetersiz olması hemşirelik eğitiminde bazı sınırlılıklara neden olmuştur. Günümüzde hızla gelişen teknolojinin bir yansıması olarak simülasyon uygulamaları, hemşirelik eğitiminde giderek yaygınlaşmaktadır. Simülasyon uygulamaları öğrencilere hata yapma özgürlüğü tanıdığı için, gerçek bir hastaya zarar verme riskini azaltarak öğrencilere hemşirelik becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır. Psikiyatri hemşireliği klinik uygulamasında, öğrencilerin ruhsal durum değerlendirmesi, ruhsal hastalığı olan bireyle terapötik ilişki kurma ve psikiyatrik bakım verme gibi beceriler kazanması gerekmektedir. Öğrenciler, ruhsal hastalığı olan bireyle etkileşim kurarken neyle karşılaşacaklarını bilmedikleri için genellikle kaygı yaşamaktadır. Psikiyatri uygulaması yapmadan önce, öğrencilerin karşılaşabileceği durumları tasvir eden simülasyon uygulamaları öğrencilerin kaygılarını gidermeye yardımcı olmaktadır. Simülasyon uygulamaları öğrencinin pozitif bir öğrenme ortamında deneyim kazanmasını, teorik bilginin uygulamaya aktarılmasını sağlamaktadır. Simülasyon uygulamaları öğrencilerin öz güvenini, özyeterliliğini, problem çözme becerisini, eleştirel düşünme becerisini arttırmakta, bakım uygulamaları konusunda psikomotor beceri kazandırmakta ve kaygılarını azalmaktadır. Psikiyatri hemşireliği eğitiminde öğretim ve değerlendirme sürecinin zorlu bir süreç olması psikiyatri hemşireliği eğitimine simülasyon uygulamalarının entegras-

1 İzmir Bakırçay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İzmir / Türkiye, e-mail: pinar.tektas@bakircay.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-0694-2782

2 İzmir Bakırçay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İzmir / Türkiye, e-mail: elifdenizkacmaz@gmail.com, Orcid No: 0000-0001-7630-3532

yonunu hızlandırmıştır. Psikiyatri hemşireliği eğitiminde simülasyon uygulamaları öğrencilere, psikiyatrik girişim yapabilme, kriz yönetimi, terapötik iletişim becerilerini kullanma, eleştirel düşünme, kendini terapötik kullanma, disiplinler arası iş birliği, problem çözme, ilaç yönetimi ve belirti değerlendirme araçlarının kullanımı gibi becerilerin kazandırılması için kontrollü bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Psikiyatri hemşireliği uygulamalarında, kendiliğın terapötik kullanımı ya da hastayla bire bir etkileşimlerin hassas doğası sebebiyle gözlem yapmak her zaman mümkün olmadığı için öğrencilerin yeterliliğini değerlendirmek öğretim elemanları için zor olabilmektedir. Simülasyon uygulamalarını psikiyatri hemşireliği eğitimine dahil etmek, nesnel bir öğrenme ve değerlendirme ortamı yaratmaktadır. Simülasyon uygulamalarının psikiyatri hemşireliği eğitiminde kullanılmasının; psikiyatri hemşireliği eğitiminin niteliğini, öğrencilerin öğrenmeye yönelik güdülenmelerini artıracığı ve olumlu öğrenme deneyimleri yaşamalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Farklı simülasyon teknikleri kullanılarak yürütülen pek çok simülasyon uygulaması bulunmaktadır. Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği eğitiminde en yaygın kullanılan simülasyon teknikleri, standart hasta simülasyonu, yüksek uyumlu insan simülasyonu, sanal gerçeklik simülasyonu ve ses simülasyonudur. Tüm simülasyon uygulamalarının ön bilgilendirme, uygulama ve çözümlenme aşamaları olmalıdır. Öğrencilerin, uygulama öncesi bilgilendirilmesi, oryantasyonunun sağlanması, uygulama sonrası geri bildirim alma ve verme süreci öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Simülasyon uygulamaları ile iletişim becerileri gelişen, özgüveni artan, anksiyetesi azalan öğrenci psikiyatri hastası ile ilk karşılaşmasında bu becerileri kullanarak hastaların öncelikli bakım gereksinimlerini tespit edebilir, hastalarla terapötik etkileşime girebilir ve hastanın bakım gereksinimlerini karşılayabilmektedir. Psikiyatri hemşireliği eğitiminde, simülasyon uygulamalarıyla ilgili daha fazla araştırma yapılması, araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılması ve uygulamaların sürekliliğın sağlanması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hemşirelik Eğitimi, Psikiyatri Hemşireliği Eğitimi, Simülasyon

## GİRİŞ

Hemşirelik, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin geliştirilmesi gereken bir meslek olduğu için eğitimde yenilikçi yaklaşımların

kullanılması önemlidir (Göriş vd., 2014:25-29). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte yenilikçi bir öğretim yöntemi olan simülasyon uygulamalarının, hemşirelik eğitiminde kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır (Akkurt Yalçıntürk ve Dikeç, 2021:29-36). Simülasyon uygulamaları, teknolojik gelişmelerin hemşirelik eğitime bir yansıması olarak en güvenilir eğitim yöntemlerinden biri olarak görülmektedir. Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı; öğrencilere deneyime dayalı öğrenme imkanı sunarak, öğrencilerin öz güveninin artmasını ve klinik karar verme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Göriş vd., 2014: 25-29). Ülkemizde hemşirelik lisans eğitimi alan öğrenci sayısının artması nedeniyle uygulama alanlarında yetersizlikler yaşanmakta ve nitelikli bakım veren hemşire yetiştirme olanağı azalmaktadır (Kocaman ve Arslan Yürümezoğlu, 2015: 255-262). Psikiyatri hemşireliği eğitiminde öğretim ve değerlendirme süreci zorlu bir süreçtir. Günümüzde hasta güvenliğine verilen önemin artması, artan hasta popülasyonu ve öğrencilerin kliniklerde yaşadıkları güçlükler nedeniyle öğrencilerin hemşirelik uygulama becerilerinin geliştirilmesi için yenilikçi uygulamaların psikiyatri hemşireliği eğitime entegrasyonu hızlanmıştır (Sarikoç vd., 2016: 61-66). Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği eğitiminde, simülasyonun öğrenme hedefleri, eğitim ortamı, öğretim elemanı ve kullanılacak ekipmanların yeterliliğine göre uygun simülasyon modeli seçilerek, öğrencilerin bilgi ve becerilerinin geliştirilebileceği düşünülmektedir (Şahin Bayındır ve Buzlu, 2021:19-24). Psikiyatri hemşireliği eğitimi iletişim becerileri eğitimi ağırlıklı olması nedeniyle öğrencilere soyut gelen bilgi ve becerileri somutlaştırmak amacıyla simülasyon uygulamaları gibi interaktif öğrenme metotlarının kullanımı önerilmektedir (Sarikoç vd., 2016:61-66)

### *Simülasyonun Tanımı*

Simülasyon, “bir sistem veya sürecin işleyişinin diğerinin işleyişi aracılığıyla taklit edilerek temsil edilmesi” olarak tanımlanır (Altınbaş Akkaş, 2022:31-44). Bir öğretim yöntemi olarak simülasyon ise, istenen bilgi, beceri ve tutumların kazandırılması, eleştirel düşünme, sorun çözme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesini sağlayan etkileşime dayalı bir yöntemdir (Akkurt Yalçıntürk ve Dikeç, 2021:29-36).

### *Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon Kullanımı*

Hemşirelik eğitiminin temel amacı, öğrencilere sağlıklı ya da hasta bireye ve ailelerine ihtiyacı olan hemşirelik bakımını sunabilmek için, gereken bilgi, kritik düşünme becerisi ve psikomotor becerileri evrensel etik değerler ile geliştirmektir (İbrahimoglu vd., 2019:12-16). Hemşirelik eğitimi, öğrencilere çağdaş hemşireliğin “bakım verici, karar verici, koruyucu, savunucu, yönetici, rehabilite edici ve eğitici” rollerini kazandırmak, bütüncül bakma, empati yapma ve iletişim kurma becerilerini geliştirmek için bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenme alanları içeren bir eğitim sistemi gerektirmektedir (Göriş vd., 2014:25-29; Öz, 2004:45-59). Hemşirelik eğitiminde bu öğrenme alanlarında bilgi ve becerilerin geliştirilmesinde en etkili yöntemlerden biri öğrencinin aktif katılım sağladığı interaktif yöntemlerden olan simülasyon uygulamalarıdır (Dönmez, 2021:9-12).

Jeffries (2005) tarafından “Hemşirelik Öğretim Stratejisi Olarak Kullanılan Simülasyon Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirmesi Çerçevesi” geliştirilmiştir. Bu çerçevede, eğitim uygulamaları, öğretmenler, öğrenciler, simülasyon tasarım özellikleri ve sonuçlarını içermektedir (Jeffries, 2005:96-103). 2010 yılında bu çerçeveyi desteklemek ve mevcut durumu gözden geçirmek için “National League for Nursing Jeffries Simulation Framework (NLN/JSF)” projesi başlatılmıştır. Proje sonunda oluşturulan rapora göre, hemşirelik eğitiminde kullanılan simülasyon yönteminin bu rehberde göre uygulanması önerilmiştir (Grom vd., 2014:337-344).

Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı, öğrencinin klinik sorumlulukla ilişkili riskler olmaksızın bilişsel, duyuşsal ve psikomotor tepkilerini keşfetmesini sağlayacak bir araçtır. Öğrenciler, klinik bilgi ve beceri kazanmak amacıyla simülasyon uygulamalarını pasif olarak gözlemleyebilmekte ya da aktif katılarak etkileşime girebilmektedir (Brown, 2008:638-644). Simülasyon kullanımı hemşirelik öğrencilerinin öğrenme yaşantıları ve mesleki becerilerine olumlu yönde katkı sağladığından; öğrencilerin, gerçek hasta bakım ortamından önce sanal ya da laboratuvar ortamında klinik yeterliliklerinin artırılması hedefine ulaşılmaktadır. Öğrenciler kliniğe çıkmadan önce gerçeğe uygun senaryolar ile bü-

tünleşmiş gerçek klinik ortamı yansıtan bir laboratuvarında mesleki becerilerini geliştirebilmektedirler (Görüş vd., 2014:25-29). Gerçeği yansıtmaya durumuna göre düşük, orta, yüksek olarak ayrılan çeşitli simülasyon uygulamaları bulunmaktadır. Demonstrasyon uygulamalarında kullanılan parça görev öğreticiler, statik mankenler gerçeği düşük düzeyde; göster-yap uygulamalarında kullanılan dokunmatik sistemler, kompleks parça görev öğreticileri, öğrencinin karar verme becerisi ve geri bildirim almasında kullanılan bilgisayar destekli simülasyonlar, çoklu duyuşsal deneyim yaşatan sanal gerçeklik uygulamaları orta düzeyde; kriz yönetimi için kullanılan hasta simülatörleri ve öykü alma, fizik muayene, kişiler arası iletişimin öğretildiği standart hasta simülasyonları yüksek düzeyde gerçeği yansıtmaktadır (Sezer ve Orgun, 2017:140-152).

Öğrencilerin nadir görülen durumlara ya da güvenlik ve sorumluluk açısından yüksek riskli bazı klinik durumlara maruz kalmaları ve kritik düşünme becerilerini geliştirmek için simülasyon kullanılmaktadır (Brown, 2008:638-644). Simülasyon uygulamaları öğrencilere hata yapma özgürlüğü tanıdığı için, gerçek bir hastaya zarar verme riskini azaltarak öğrencilere hemşirelik becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır (Erbaş, 2022:125-136). Aynı zamanda simülasyon uygulamaları öğrencilere pratik yapma ve temel performans yeterliklerine göre değerlendirilme fırsatı sunmakta, öğrencilerin sağlık kurumunda uygulama yapma kısıtlılıkları, klinikte öğretim elemanları ile azalan iletişim süresi ve artan hasta hassasiyeti gibi günümüzün klinik öğrenme ortamındaki sınırlamaların azalmasına yardımcı olmaktadır (Brown, 2008:638-644).

Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirildiği bir araştırmada, simülasyon eğitimi alan öğrencilerin, simülasyon eğitiminin mesleki becerilerine katkı sağladığı ancak öğrenci sayısının fazla olması nedeniyle bazı sınırlılıkların yaşandığını belirttikleri; simülasyon eğitimi almayan öğrencilerin ise kendilerini mesleki olarak yetersiz algıladıkları ve teorik bilgiyi klinikte uygulamaya aktarmakta zorlandıkları saptanmıştır. (Çetinkaya Uslusoy, 2018:13-18).



### *Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Simülasyon Kullanımı*

Psikiyatri hemşiresi, lisans eğitimini tamamladıktan sonra, bilim uzmanlığını alan hemşirelerdir (Çam ve Engin, 2014: 3-21). Ancak ülkemizde psikiyatri hizmeti veren kurumlarda, psikiyatri hemşiresi olarak, genellikle bilim uzmanlığı olan hemşirelerden çok lisans mezunu hemşireler çalışmaktadır. Bu durum, lisans düzeyinde verilen psikiyatri hemşireliği eğitiminin önemini ortaya koymaktadır (Sarikoç vd., 2016:61-66). Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği eğitimi; kazanılan bilgi ve becerinin, birey, aile ve toplumun ruh sağlığını koruma, geliştirme, sürdürmede ve ruh sağlığının bozulduğu durumlarda bakım, tedavi ve rehabilitasyonda etkin bir şekilde kullanımını amaçlamaktadır (Şahin Bayındır ve Buzlu, 2021:19-24).

Psikiyatri hemşireliği klinik uygulamasında, öğrencilerin ruhsal durum değerlendirmesi, ruhsal hastalığı olan bireyle terapötik ilişki kurma ve psikiyatrik bakım verme gibi beceriler kazanması gerekmektedir. Öğrenciler, ruhsal hastalığı olan bireyle etkileşim kurarken neyle karşılaşacaklarını bilemedikleri için genellikle kaygı yaşadıkları belirtilmektedir (Robinson Smith vd., 2009:203-211). Öğrenci hemşirelerde, ruhsal hastalıklara aşına olmama ve damgalama gibi nedenlerle psikiyatri hemşireliği eğitimine karşı ortak bir korku oluşmaktadır (Brown, 2008:638-644). Öğrencilerin yaşadığı orta ve şiddetli düzey anksiyete öğrencilerin ruhsal hastalığı olan bireylerle terapötik ilişki kurma becerisini olumsuz etkilemektedir (Şahin Bayındır ve Buzlu, 2021:19-24). Dolayısıyla, psikiyatri hemşireliğinin doğası simülasyon uygulamalarının özellikle faydalı olduğu bir uzmanlık alanı haline gelmiştir (Brown, 2008:638-644). Öğrencilerin psikiyatri hemşireliği uygulamasıyla ilgili olumsuz deneyimlerinin olmaması için öğrencilerin yeterliliklerini geliştirmek adına farklı öğretme ve öğrenme yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur (Choi, 2012:91-95). Psikiyatri uygulaması yapmadan önce, öğrencilerin psikiyatri popülasyonunu ve ortamını tasvir eden simülasyon uygulamaları öğrencilerin kaygılarını gidermeye yardımcı olmaktadır (Brown, 2008:638-644).

Psikiyatri hemşireliği eğitiminde simülasyon uygulamaları öğrencilere, psikiyatrik girişim yapabilme, kriz yönetimi, terapötik iletişim

becerilerini kullanma, eleştirel düşünme, kendini terapötik kullanma, disiplinler arası iş birliği, problem çözme, ilaç yönetimi ve belirti değerlendirme araçlarının kullanım gibi becerilerin kazandırılması için kontrollü bir öğrenme ortamı sağlamaktadır (Dönmez, 2021:9-12; Şahin Bayındır ve Buzlu, 2021:19-24; Özkan ve Günay Molu, 2017:219-227; Brown, 2008:638-644).

Brown (2008)'un aktardığı, Virginia Common-Wealth Üniversitesi'nin lisans düzeyinde psikiyatri hemşireliği eğitimi için kullandığı simülasyon uygulamaları incelendiğinde, öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik rol play uygulamaları, hasta hemşire etkileşimini incelemeye yönelik video kaydı ve filmlerden kesilmiş kısa klip izletme, alkol yoksunluğunun yönetimi için, kan basıncı, nabız, kusma, nöbet, sözel halüsinasyon gibi semptomların yönetildiği yüksek uyumlu insan simülasyonu (Sim-Man), anksiyete, depresyon veya düşünce bozukluğu olan bir hastayla etkileşimin değerlendirildiği standart hasta uygulamaları örnek olarak verilmiştir (Brown, 2008:638-644). Farklı simülasyon teknikleri kullanılarak yürütülen pek çok simülasyon uygulaması bulunmaktadır. Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği eğitiminde en yaygın kullanılan simülasyon teknikleri, standart hasta simülasyonu, yüksek uyumlu insan simülasyonu, sanal gerçeklik simülasyonu ve ses simülasyonudur (Şahin Bayındır ve Buzlu, 2021:19-24; Özkan ve Günay Molu, 2017:219-227).

### *Standart Hasta Simülasyonu*

Standart hasta uygulaması, öğrencilerin gerçek hasta ile karşılaşmadan önce gereceğe yakın bir ortamda hastaya zarar verme riski olmadan deneyim yaşamasına olanak sağlar (Mercan, vd., 2018:302-311). Standart hasta, gerçekliği en yüksek simülatör olarak kabul edilmektedir. Standart hastalar, gerçek hastalardan ya da eğitim almış sağlıklı bireylerden oluşan ve öğrencilere klinik becerileri uygulama, gözleme fırsatı vererek, sağlık bakım uygulamalarının kendine yapılmasını kabul eden bireylerdir (Uslu ve Yavuz Van Giersbergen, 2019:271-280; Şahin ve Başak, 2017:1-16; Sarıkoç vd., 2016:61-66). Standart hastalar, öğretim elemanlarının belirlediği hedeflere uygun şekilde hazırlanan bir senaryoyu canlandırmak için eğitilmektedir. Standart hasta uygulama-

sı, hasta rolündeki kişinin verilen senaryoyu her canlandırışında aynı performansı sergilemesi anlamına gelmektedir (Sarıkoc vd., 2016:61-66). Hemşirelik öğrencileri, ruhsal hastalığı olan bireyle ilk karşılaşmada ne yapmaları gerektiğini bilememektedir (Dönmez, 2021:9-12). Standart hastalar aracılığı ile öğrenciler, psikiyatri hastalarına nasıl yaklaşacaklarını ve onlarla nasıl iletişim kuracaklarını pratik edebilirler. Bu öğrencilerin klinik uygulamalarına daha aktif katılmalarını sağlamaktadır (Choi, 2012:91-95). Goodman ve Winter'ın aktardığına göre, öğrencilerin özellikle karmaşık duygusal, psikolojik ve bilişsel bozuklukları olan hastalarla etkileşim gerektiren yeterliliklerini değerlendirmek için standart hasta simülasyonu oldukça uygundur. Standart hastalar, simüle edilen hastanın geçmişini, duygu durumunu, sözlü ve sözsüz iletişimini tutarlı bir şekilde gösterebilir, böylece deneyimsel öğrenme için gerçeğe yakın fırsat sağlar (Goodman ve Winter, 2017:360-374). Ruh sağlığı ve psikiyatri hemşireliği eğitiminde öğretim ve yeterlilikleri değerlendirmek için standart hasta simülasyon uygulamalarının kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Shin, vd., 2015:176-182). Psikiyatri hemşireliği eğitiminde standart hasta uygulamalarının kullanılması ile birlikte; eğitimin niteliğinin arttığı, öğrencilerin kendini güvende hissettiği, klinik becerilerinin geliştiği, empati yapma becerilerinin, özgüvenlerinin, motivasyonlarının, bilgi ve beceri düzeyinin arttığı, anksiyete düzeylerinin azaldığı belirtilmektedir (Günay Molu vd., 2019:9-16; Şahin vd., 2019:486-492; Mercan, vd., 2018:302-311; Goodman ve Winter, 2017:360-374; Sarıkoc vd., 2016:61-66; Şenol, vd., 2014:19-25; Choi, 2012:91-95; Robinson-Smith vd., 2009:203-211). Psikiyatri hemşireliği eğitiminde standart hasta uygulamasına yönelik öğrenci görüşlerinin incelendiği bir araştırmada, öğrenciler, simülasyondan sonra klinik uygulamaya çıktıklarında hasta ile görüşmeyi başlatma ve yapılandırma kolaylığı yaşadıklarını belirtmişlerdir (Sarıkoc vd., 2016:61-66).

### *Yüksek Uyumlu İnsan Simülasyonu*

Yüksek uyumlu insan simülatörleri, solunum, nabız, kalp sesi, pupil reaksiyonu gibi fizyolojik yanıtlar verebilen interaktif mankenlerdir (Sezer ve Orgun, 2017:140-152). Yüksek uyumlu insan simülasyonunda, öğrenci ile etkileşime izin veren, öğrenci uygulamalarına o anda cevap

veren ileri teknolojilerle donatılmış mankenler kullanılmaktadır (Brown, 2015:638-644). Psikiyatri hemşireliği eğitiminde yüksek uyumlu simülatörlerin kullanımı ile, risksiz bir ortamda, interaktif bir şekilde uygulamaya karar verme, geribildirim verme, simülatörü durdurup tekrar başlatma, ruh sağlığı ve psikiyatri kavramlarını anlayabilme becerileri gelişmektedir (Kameg vd., 2013:892-900). Alkol yoksunluğu sendromu, partner şiddeti sebebiyle yaşanan travma, postpartum depresyon senaryolarına yönelik psikiyatri hemşireliği yaklaşımında yüksek uyumlu simülasyonun kullanımının öğrenme deneyiminde olumlu sonuçlandığını ve öğrencilerin kaygılarının azaldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Murray, 2014:1-12; Garry vd., 2011:655-659; Kameg vd., 2013:892-900).

### *Sanal Gerçeklik Simülasyonu*

Simülasyon uygulamalarında kullanılan standart hasta simülasyonu ve yüksek gerçeklikli simülatörler öğrencilerin performans becerilerini ve üst-bilişlerini geliştirmede önemli bir etkiye sahip olsa da standart hastaların ve mankenlerin yüksek maliyeti ve simülasyonun zaman alıcı ve yoğun emek gerektiren doğası, eğitimcileri sanal gerçeklik simülasyonu gibi alternatif stratejilerin kullanımına yöneltmiştir (Shaikh vd., 2017:1559). Sanal gerçeklik bilgisayarda canlandırılan üç boyutlu görüntülerin, bazı cihazların yardımıyla kişilere “gerçek bir dünya” olarak yansıtılmasıdır. Sanal gerçeklik uygulamaları, gerçekçi ve kontrollü bir uygulama olması sebebiyle eğitim alanında kullanımı yaygınlaşmıştır. Sanal gerçeklik uygulamaları öğrencilere sınırsız başarısızlığa izin veren güvenli bir ortam sağlamaktadır (Wan ve Lam, 2019:646-660). Sanal gerçeklik simülasyonu, bilgilerin görselleştirilmesi, yeniden düzenlemesi, grafiklerin kullanılması ve böylece daha kolay anlaşılması gerektiğinde kullanılabilir (Pantelidis, 1996:18). Bilgisayar destekli bu programlar ile, öğrencilerin hızlı düşünme ve karar verebilme becerisi gelişmektedir. Öğrencilerin verdiği kararlara göre senaryolar değişiklik gösterebilmekte ve simülasyon sonunda öğrencilerin verdikleri kararlar ve sonuçları üzerine tartışılmaktadır (Brown, 2015:445-449). Psikiyatri hemşireliği eğitiminde sanal gerçeklik uygulamalarıyla halüsinasyonların görselleştirilmesi şizofreninin damgalanmasını azaltmada etkili olduğu için

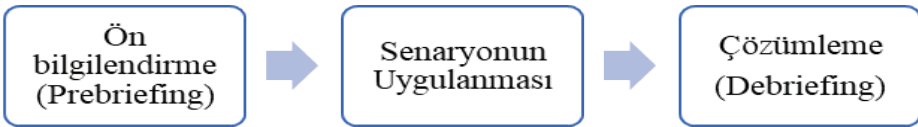
kullanılabilmektedir (Ando vd., 2011:8-16). Sanal gerçeklik uygulamalarının etkinliğinin değerlendirildiği bir sistematik derlemede, öğrencilerin empati becerilerinin, ruhsal hastalıklara ilişkin bilgi ve tutumlarının geliştiği belirtilmektedir (Wan ve Lam, 2019:646-660).

### *Ses Simülasyonu*

Ses simülasyonu, psikiyatri hemşireliği eğitimine özgü kullanılan simülasyon uygulamalarından biridir. Özellikle, işitsel halüsinasyonu olan bir bireyin deneyimlerini anlamayı sağlamak için psikiyatri hemşireliği eğitiminde kullanılabilir (Özkan ve Günay Molu, 2017:219-227). Şahin Bayındır ve Buzlu (2021)'in aktardığına göre, yapılan çoğu araştırmada Deegan (2015)'in geliştirdiği, "Hearing Voices Which Are Distressing" isimli ses simülasyonu kullanılmaktadır. Ses simülasyonu kullanımının öğrencilerin empati ve bilgi düzeylerini arttırdığı, tutumlarının olumlu yönde değiştiği belirtilmektedir (Şahin Bayındır ve Buzlu, 2021:19-24). Ses simülasyonu ile, hastalarla nasıl iletişime geçileceği konusunda öğrencilere gerçekçi bir deneyim sağlanmakta ve öğrencilerin ruhsal hastalığı olan bireyle etkileşime girme konusunda motivasyonu artmaktadır (Sideras vd., 2015:134-141).

### *Simülasyonun Uygulanma Süreci*

Eğitimde kullanılacak simülasyon uygulaması karar verilir, planlamaları yapıldıktan sonra, uygulama kısmında ayrı bir süreç başlamaktadır. Simülasyon uygulamaları temelde, ön bilgilendirme, uygulama ve çözümlenme olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır (Erbaş, 2022:125-136). Simülasyon uygulamalarının bileşenleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Simülasyon Uygulamalarının Bileşenleri

### *Simülasyon Uygulamasında Ön Bilgilendirme Aşaması*

Ön bilgilendirme aşaması, simülasyon uygulamasından hemen önce öğrencilere, öğrenme hedefleri, ekipman, mankenler, roller, işlevler, zaman ve senaryo hakkında bilgi verme, rehberlik etme ve ortama oryantasyonun sağlanması sürecidir (Oliveira vd., 2015:50-54; Page-Cut-rara, 2014:136-142). Ön bilgilendirme süreci, özel bir hazırlık gerektiren, öğrencilerin simüle edilen aktiviteyle ilgili yaşadıkları stres ve kaygı gibi duyguları hafifleten, öğrenci memnuniyetini arttıran ve öğrenme çıktılarını iyileştiren önemli bir aşamadır. Ön bilgilendirme aşaması, öğrencilerin öğrenmeye daha fazla katılmaları için fırsat sunmaktadır. Geleneksel yöntemlere ek olarak, eğitici oyunlar, videolarda ön bilgilendirme sürecinde kullanılabilir (Silva vd., 2022).

### *Simülasyon Uygulama Aşaması*

Simülasyon uygulama aşaması, simüle edilmiş sahnenin gerçekleştiği andır (Oliveira vd., 2015:50-54).

### *Simülasyon Uygulamasında Çözümleme Aşaması*

Çözümleme aşaması, senaryonun bitiminden hemen sonra simülasyonda neler olduğu ile ilgili bir geri bildirim sürecidir (Oliveira vd., 2015:50-54). Simülasyon eğitimi sırasında etkili öğrenme olabilir ancak etkili öğrenme çözümleme oturumu sırasındaki geribildirimler ile gerçekleşmektedir. Literatürde simülasyon temelli eğitimin en önemli basamağının çözümleme oturumu olduğu belirtilmektedir (Tüzer vd., 2017:23-27). Bu aşama, teorik çerçeveye dayandırılmalı ve simülasyon uygulamasının amaç ve çıktılarıyla uyumlu olmalıdır (Moran vd., 2018).

Simülasyon uygulamalarında çözümleme oturumu, uygulamanın sonunda bir rehber eşliğinde yapılmaktadır. Bu oturum ile öğrencilerin teori ve uygulama arasında ilişki kurması sağlanmakta; öğrenme ve eleştirel düşünme becerisi desteklenmektedir. Oturumda grup senaryo süreci ve klinik uygulamaya aktarımı konusunda tartışmakta ve konu ile ilgili gözden geçirme yapılmaktadır (Jeffries, 2007; Jeffries, 2005:96-103). Öğrenciler rehber tarafından duygularını keşfetmeye, sorgulamaya, yeniden yorumlamaya ve birbirlerine geribildirim vermeye teşvik

edilmektedirler (International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning [INACSL] Standards Committee, 2016:39-47).

Hemşirelik öğrencileri ile yapılan çalışmalar çözümleme oturumları sonrası öğrencilerin bilgi, beceri ve performans düzeylerinde artış olduğunu göstermektedir (Chronister ve Brown, 2012:281-288; Shinnick vd., 2011:105-111; Grant vd., 2014:479-484). Paul ve Lane (2014)'ün çalışmalarında da çözümleme oturumunun, bu oturuma katılan öğrencilerin iletişim, kritik düşünme, karar verme ve öğrenme becerisi üzerinde etkisi olduğu belirlenmiştir. Psikiyatri hemşireliği dersi alan hemşirelik öğrencileri ile yapılan niteliksel bir çalışmada da öğrenciler özellikle çözümleme oturumlarının öğrenmeye büyük katkısı olduğunu belirtmişler ve bu oturumdan memnuniyetlerini ifade etmişlerdir (Garcia-Mayor vd., 2021).

Psikiyatri hemşireliği ya da temel iletişim becerilerine ilişkin yapılan simülasyon uygulamalarından sonra, çözümleme oturumunda öğrenci, öğrenme ve beceri deneyimlerini yargısız bir ortamda paylaşır. Öğrenciler kullandıkları iletişim tekniklerini, yaşadıkları duygu ve düşüncelerini ifade etme olanağı bulurlar. Çözümleme oturumunda bu fırsatı bulan öğrencilerin psikiyatri hemşireliği uygulamalarına yönelik bilgi ve becerilerinin artacağı düşünülmektedir.

Literatürde “çözümleme oturumu” simülasyon eğitiminin “kalbi ve ruhu” olarak ifade edilmektedir (Rall vd., 2000:516-517). Bu nedenle simülasyon eğitiminden sonra öğrenme hedeflerine uygun, yapılandırılmış bir çözümleme oturumunun planlanması önemlidir.

### ***Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Simülasyon Kullanımının Yararları***

Hemşirelik eğitimden öğrenci sayısının her geçen gün artıyor olması, psikiyatri hemşireliği uygulama alanlarının yetersizliği ve öğretim elemanı sayısının az olması simülasyon uygulamalarının hemşirelik eğitiminde kullanımını zorunlu kılmıştır. Öğrencilerden beklenen bilgi ve becerilerin bu uygulamalarla geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu noktada simülasyon uygulamalarının yararları önem kazanmaktadır. Bu yararlar; öğrenci, öğretim elemanı, kurum, hasta/sağlıklı birey açısından



ele alınabilir (Øgård-Repål vd., 2018:149-157; Şendir 2013:205-212; Guise vd., 2012:410-418; Kameg vd., 2009:503-508).

### *Simülasyon Kullanımının Öğrenci Açısından Yararları*

Simülasyon yöntemi hemşirelik eğitiminde güvenle kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenciler hemşirelik uygulamalarını hasta üzerinde uygulamadan önce simülasyon laboratuvarında yaptıkları için etik ilkelerden zarar vermeme ilkesi doğrultusunda güvenli hemşirelik bakımı sunabilmektedirler (Hayden vd., 2014:3-40; Jeffries vd., 2009:613-623).

Simülasyon kullanımı ile öğrenci, uygulamaları tekrar tekrar yapma ve hatalarını düzeltme şansı bulur. Çözümleme oturumlarında aldığı geribildirimler ile kendini değerlendirir ve hatalarını düzeltebilir (Topbaş, 2019:318-326).

Klinik uygulamalar öğrencilerde kaygıya neden olmaktadır. Simülasyon uygulamaları ile öğrenci deneyim kazanmakta ve bu da klinik alanda öğrencinin kaygısını azaltmaktadır. Kaygısı azalan öğrencinin klinik karar verme becerisi artmakta ve öğrenme hızlanmaktadır (Ziv vd., 2000:489-495).

Ülkemizde yapılan bir sistematik derleme, hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımının öğrencilere bilgi, psikomotor beceri, iletişim becerileri kazandırdığını göstermektedir. Bunun yanında öğrencilerin özgüven, öz yeterlilik ve memnuniyetlerini de artırdığı belirtilmektedir (Uzelli Yılmaz ve Akın Korhan, 2017:218-226).

Psikiyatri hemşireliği eğitiminde simülasyon kullanımının öğrenciler için yararları Şekil 2'de gösterilmiştir.

Simülasyon Kullanımının Öğrenci için Yararları	Öz güvenini ve özyeterliliğini artırır.
	Klinik karar verme becerisini geliştirir.
	Kaygıyı azaltır.
	Eleştirel düşünme becerisini artırır.
	Terrapötik iletişim becerisini artırır.
	Problem çözüme becerisini artırır.
	Kriz çözme becerisini artırır.
	Bakım uygulamaları konusunda psikomotor beceri kazandırır.

**Şekil 2.** *Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Simülasyon Kullanımının Öğrenci İçin Yararları*

Psikiyatri hemşireliği eğitiminde simülasyon kullanımı öğrencilere, terapötik öğretim becerileri, eleştirel düşünme, karar verme, yapılan girişimleri durdurabilme, interaktif öğrenme, problem çözme, kendini terapötik kullanma, iletişim becerileri, öz yeterlilik, özgüven, kültürel yeterlilik ve klinikte düşünme/karar verme yetileri kazandırmaktadır (Dönmez, 2021:9-12). Simülasyon kullanımının psikiyatri hemşireliği eğitiminde öğrenci açısından yararlı olduğu görülmektedir. Ruhsal bozukluklara yönelik ön yargı ve damgalama öğrencilerde kliniğe çıkmadan önce kaygıya neden olmaktadır. Öğrenci bir psikiyatri hastasını gözünde canlandırmakta zorlanmakta ve çoğu zamanda klinik uygulamada ne yapacağını, nasıl konuşacağını bilememektedir. Bu nedenle psikiyatri hemşireliği eğitiminde kullanılan simülasyon uygulamaları öğrencileri hastayla karşılaşma anına hazırlar ve kaygılarını azaltır. Konu ile ilgili çalışmalar da bu yorumları destekler niteliktedir.

Simülasyon uygulamaları psikiyatri hemşireliği öğrencilerine pozitif ve sakin bir öğrenme ortamı hazırlamaktadır (Hermanns ve Lilly, 2011:41-46). Psikiyatri hastasına bakım vermede girişimleri planlama ve kriz yönetimi konusunda becerilerini geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Öğrencilerin eleştirel düşünme, karar verme, terapötik iletişim kurma, risk tanılama, problem çözme, öz yeterlik, özgüven ve klinik karar verme düzeylerini artırmaktadır (Davis vd., 2022:537-541; Brown, 2015:445-449; Szpak ve Kameg, 2013:13-19; Guise vd., 2012:410-418; Kameg vd., 2009:503-508).

Hemşirelik öğrencilerinin ruhsal bozukluğu olan bireyin ruhsal durumunu değerlendirmelerine yönelik yapılan bir çalışmada; simülasyon uygulamasının öğrencilerin klinik uygulama öncesi anksiyetelerini azaltmada, özgüvenlerini artırmada ve öğrenim hedeflerine ulaşmada etkili olduğu belirlenmiştir (Şahin vd., 2019:486-492). Başka bir sistematik derlemede de öğrencilerin ruh sağlığı ve hastalıkları hemşireliği dersi kapsamında klinik uygulama öncesi yapılan simülasyon eğitiminin öğrencilerin anksiyete düzeylerini azalttığı, özgüvenlerini ve öz farkındalıklarını yükselttiği belirlenmiştir (Øgård-Repål vd., 2018:149-157). Psikiyatri hemşireliği dersi alan öğrencilerle yürütülen niteliksel bir çalışmada öğrenciler simülasyon uygulamasından oldukça memnun kaldıklarını ve bu uygulamanın kendilerini klinik uygulamaya hazırlamada yararlı olduğunu belirtmişlerdir (Garcia-Mayor vd., 2021). Literatürde geropsikiyatri alanında (Akkurt Yalçıntürk ve Dikeç, 2021:29-36), psikofarmakoloji alanında (Abram ve Forbes, 2019:260-267) simülasyon kullanımının yararlı olduğu belirtilmektedir.

Psikiyatri hemşireliği uygulamalarında simülasyon kullanımının psikiyatri hemşireliği eğitiminin niteliğini artıracığı, öğrenenlerin öğrenmeye yönelik güdülenmelerini destekleyeceği ve olumlu öğrenme deneyimleri yaşamalarına katkıda bulunacağı açıktır (Sarıkoç vd., 2016:61-66). Bu eğitim programlarının öğrenciyi klinik ortamın karmaşıklığına hazırlamada etkili olduğu düşünülmektedir.

### *Simülasyon Kullanımının Öğretim Elemanları ve Kurum Açısından Yararları*

Simülasyon kullanımı öğretim elemanının öğrenci performansını değerlendirmesinde standart bir yöntem oluşturmasını sağlar. Görüşme, iletişim, ekip çalışması, karmaşık girişimsel beceriler ile klinik karar verme gibi üst düzey becerilerin değerlendirilmesine olanak verir (Şendir, 2013:205-211). Böylece öğrenci performansını değerlendirmede objektiflik sağlanır (Topbaş, 2019:318-326). Öğretim elemanları simülasyon uygulamaları ile eğitim programlarındaki yenilikleri takip etme, gelişmeleri öğrenme ve uygulama fırsatı bulurlar. Bu fırsatların öğretim elemanlarının mesleki gelişimini sağlayacağı; iş memnuniyetlerini artıracığı düşünülmektedir (Kan Öztürk ve Kuşuoğlu, 2016:20-22). Psikiyatri

hemşireliği eğitiminde simülasyon kullanımı, psikiyatri hemşireliği uygulamalarında standartların oluşturulması ve girişimlerin niteliğinin artırılmasında öğretim elemanlarına yol gösterici olmaktadır (Decker vd., 2008:74-80). Psikiyatri hemşireliği eğitiminde simülasyon kullanımının öğretim elamanı ve kurum için yararları Şekil 3'de gösterilmiştir.

Simülasyon Kullanımının Öğretim Elemanı ve Kurum için Yararları	Öğrenci performansını değerlendirmede standart ve objektiflik sağlar.
	Görüşme, iletişim, ekip çalışması, karmaşık girişimsel beceriler ile klinik karar verme gibi becerileri değerlendirmede kolaylık sağlar.
	Eğitimdeki yenilikleri takip eder.
	Gelişmelerden haberdar olur ve uygulama fırsatı bulur.
	Mesleki gelişimini sağlar.
	Mesleki memnuniyetini artırır.
	Kuruma prestij sağlar.
	Kurumun kalitesi artar.
	Kurumsal bir yapı sağlar.

**Şekil 3.** *Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Simülasyon Kullanımının Öğretim Elamanı ve Kurum İçin Yararları*

Kurumların simülasyon uygulamalarını eğitimlerine entegre etmesi, kurumun sürekli gelişim çabası içinde olduğunu göstererek kuruma prestij kazandırır. Sağlıklı/hasta bireyin otonomisine saygı duyan ve önemseyen, etik uygulamaları dikkate alan ve eğitim felsefesine bunu yansıtan kurumsal bir yapı olarak görülecektir. Bu da kurumun kalite güvencesinin bir göstergesidir (Şendir, 2013:205-211).

### ***Simülasyon Kullanımının Sağlıklı/Hasta Birey Açısından Yararları***

Simülasyon kullanımının sağlıklı/hasta birey açısından en önemli yararı deneyimsiz öğrenci tarafından eğitim amaçlı yapılacak uygulamaların engellenmiş olmasıdır. Böylece hasta haklarına uygun hastaya zarar vermeden bir sağlık bakım hizmeti sunulabilir (Şendir, 2013:205-

211). Bu da hastalara verilen bakımın kalitesinin artırılması açısından önemlidir.

Psikiyatri hemşireliği birey, aile ve toplumun ruh sağlığının geliştirilmesi, ruhsal bozukluğun, önlenmesi ya da onunla baş edilmesinde ve bu yaşantılardan anlam bulunmasında profesyonel bir hemşirenin yardım ettiği kişilerarası bir süreçtir (Kum, 1996:1-4). Bu süreçte hastaların tedavisinde hasta ile kurulan güven ilişkisi ve hastaların tedaviye uyumunun sağlanması etkili iletişim ile mümkündür. Psikiyatri dersleri öğrencilerin iletişim dersinde öğrenmiş olduğu becerileri uygulamaya aktarmalarını hedefleyen bir alandır. Psikiyatri hemşireliğinde öğrenciler ruh sağlığı bozulmuş bir bireyle ilk etkileşimlerinde kendilerinden ne beklediğini ve ne yapmaları gerektiğini bilememektedirler (Stuart, 2009:3-10). Simülasyon uygulamaları ile iletişim becerileri gelişen, özgüveni artan, anksiyetesi azalan öğrenciler psikiyatri hastası ile ilk karşılaşmalarında bu becerileri kullanarak hastaların öncelikli bakım gereksinimlerini tespit edebilir ve hastalarla terapötik etkileşime girebilirler. Bu da hasta bakım kalitesini artıran, hasta güvenliğini sağlayan, hastanede yatış süresini azaltan, maliyeti azaltan ve hasta memnuniyetini artıran bir faktör olarak değerlendirilebilir. Psikiyatri hastaları ile kurulan etkili iletişim, hastaların iyileşme süreçlerini olumlu etkilemekte ve kaygılarını azaltmaktadır (Ryan vd., 2010:24). Bununla birlikte genel kliniklerde depresyon ve anksiyete bozukluğu gibi psikiyatrik hastalıkların görülme oranının yüksek olduğu bilinmektedir. Psikiyatri hemşireliği eğitiminde kullanılan simülasyon uygulamaları ile öğrencilerin hastaların psikososyal yönünü de ele alma becerilerinin gelişeceği ve bunun da ruhsal hastalıkların önlenmesi, erken dönemde belirlenmesi ve hastaların yaşam kalitesinin artırılması konusunda etkili olacağı düşünülmektedir. Psikiyatri hemşireliği eğitiminde simülasyon kullanımının sağlıklı/hasta birey için yararları Şekil 4'de gösterilmiştir.

Simülasyon Kullanımının Sağlıklı/Hasta Birey için Yararları	Hatalı uygulamalardan korunmuş olur.
	Aldığı bakımın kalitesi artar.
	Öncelikli bakım gereksinimleri tespit edilebilir.
	Memnuniyeti artar.
	Hastanede kalış süresi azalır.
	Genel kliniklerde yatan hastaların psikososyal bakım gereksinimleri erken dönemde fark edilip karşılanır.

**Şekil 4.** *Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Simülasyon Kullanımının Sağlıklı / Hasta Birey İçin Yararları*

### ***Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Simülasyon Kullanımının Zorlukları***

Simülasyon uygulamaları yüksek maliyetli uygulamalardır. Eğitim ortamının bu yönetime göre düzenlenmesi ve gerekli araç gereçlerin temin edilmesi gerekir. Bununla birlikte bu eğitim yönteminin planlanması ve uygulanması zaman alıcıdır. Eğitimi uygulayacak öğretim elemanlarının da konu ile ilgili eğitim almaları ve deneyim sahibi olmaları önemlidir. Simülasyon yöntemi ile yapılacak eğitimlerde uygun vaka seçimi, senaryonun uygun şekilde yazılması, uygulanması ve değerlendirilmesi de önemlidir. Uygulamalara dahil edilecek öğrenci sayısı, araç gereçlerin öğrenci için yeterliliği ve zaman kullanımı bu eğitim yönteminin kullanım sınırlılıklarını oluşturmaktadır (Brown, 2008:638-644).

Simülasyon uygulamasının öğrenciler için birçok yararının olması yanında bazı öğrenciler bu uygulamada stres ve kaygı da yaşamaktadırlar. Bu stres ve kaygının nedeni video kaydı yapılıyor olması, öğrencinin eğitimci ve arkadaşları tarafından izleniyor olması ile ilişkili olabilir. Bu nedenle simülasyon eğitiminin her aşamasında öğrencilere destek verilmesi gerekmektedir (Robinson-Smith vd., 2009:203-211).

## **SONUÇ**

Hemşirelik eğitiminde simülasyon kullanımı, zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının arttırılmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin, teori ve

uygulama arasındaki boşluğu doldurması, simülasyon uygulamalarının hemşirelik lisans eğitimine entegrasyonu ile geliştirilebilir.

Hemşirelerin kaliteli bakım sunabilmeleri eğitim süreçlerinde mesleki bilgi ve beceri açısından yeterli donanıma sahip olmaları ile mümkündür. Uygulamalı bir program olan hemşirelikte teorik bilginin uygulamaya aktarılması yeni eğitim yöntemleriyle mümkün olmaktadır. Simülasyona dayalı bu eğitim yöntemlerinin öğrenciler, öğretim elemanları, hasta/sağlıklı birey için yararlarına bakıldığında bu tür yöntemlerinin yaygınlaştırılması gerektiği kaçınılmazdır.

Simülasyon uygulamalarının psikiyatri hemşireliği eğitiminde kullanılmasının; psikiyatri hemşireliği eğitiminin niteliğini, öğrenenlerin öğrenmeye yönelik güdülenmelerini artıracığı ve olumlu öğrenme deneyimleri yaşamalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Bu nedenle psikiyatri hemşireliği alanında simülasyon uygulamalarının yaygınlaştırılması, bu uygulamaların öğrencilere kazandırdığı yeterliliklerin klinik ortama aktarılabilirliğinin yapılan çalışmalarla değerlendirilmesi önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

Abram, M. D., Forbes, M. O. (2019). *High-Fidelity Simulation: An Application to Psychopharmacological Training for the Psychiatric Nurse Practitioner Student*. Issues in Mental Health Nursing, (40)3, 260–267.

Akkurt Yalçınürk, A., Dikeç, G. (2021). *Geropsikiyatri Hemşireliğinde Simülasyon Kullanımı*. SBÜ Hemşirelik Dergisi, 3(1), 29-36. Doi: 10.48071/Sbuhemşirelik.862453.

Altınbaş Akkaş, Ö. (2022) *Simülasyonun Tarihçesi*. Akalın, A., Arslan, S. Editörler. Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon. Akademik Kitabevi, Ankara, 31-44.

Ando, S., Clement, S., Barley, E. A., Thornicroft, G. (2011) The Simulation Of Hallucinations To Reduce The Stigma Of Schizophrenia: A Systematic Review. *Schizophrenia Research*, 133, 8-16.

Brown, A. M. (2015). Simulation in Under Graduate Mental Health Nursing Education: A Literature Review. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(10), 445-449.

Brown, J. F. (2008) *Applications of Simulation Technology in Psychiatric Mental Health Nursing Education*. Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing, 15, 638–644.



Çetinkaya Uslusoy, E. (2018). *Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon Kullanımı: Öğrencilerin Görüşleri*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 9(2), 13-18.

Choi, Y. J. (2012). *Exploring Experiences of Psychiatric Nursing Simulations Using Standardized Patients For Undergraduate Students*. Asian Nursing Research, 6, 91-95.

Chronister, C., Brown, D. (2012). *Comparison of Simulation Debriefing Methods*. Clinical Simulation in Nursing, 8(7), 281-88.

Çam, O., Engin, E. (2014). *Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Bakım Sanatı*. (1. Baskı, Sf:3-21). İstanbul Medikal Yayıncılık.

Davis, A., Moore, L., Lewis, S. (2022). *Development and Implementation Of Virtual Clinical Skills Experiences For Psychiatric Nurse Practitioner Students*. Journal Of The American Association Of Nurse Practitioners, 34(3), 537-41.

Decker, S., Sportsman, S., Puetz, L., Billings, L. (2008). *The Evolution Of Simulation and Its Contribution To Competency*. Journal Of Continuing Education Nurse, 39(2), 74- 80.

Deegan, P. E. (2015). *Pat Deegan's Hearing Voices Simulation: Developing Empathy For The Lived Experience Of Psychiatric Disability: A Simulation Of Hearing Distressing Voices*. Pat Deegan Phd, Associates, LLC.

Dönmez, A. (2021). *Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Öğretim Yöntemleri*. Kelceci M, Editör. Psikiyatri Hemşireliği Eğitimi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 9-12.

Erbaş, A. (2022) *Simülasyona Dayalı Eğitimde Ön Bilgilendirme*. Akalın, A., Arslan, S. Editörler. Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon. Akademisyen Kitabevi, Ankara, 125-136.

Garcia-Mayor, S., Quemada-Gonzales, C., Leon-Campos, A., Kaknani-Uttumchandani, S., Gutierrez-Rodriguez, L., Marti-Garcia, C. (2021). *Nursing Students' Perceptions on the Use of Clinical Simulation in Psychiatric and Mental Health Nursing By Means of Objective Structured Clinical Examination (OSCE)*. Nurse Education Today. 100 <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104866>.

Garry, D., Cashin, A., Fowler, C. (2011). *Coming Ready or Not High Fidelity Human Patient Simulation in Child and Adolescent Psychiatric Nursing Education: Diffusion Of Innovation*. Nurse Education Today, 31, 655-659.

Goodman, J. H., Winter, S. G. (2017). *Review of Use of Standardized Patients in Psychiatric Nursing Education*. Journal of The American Psychiatric Nurses Association, 23(5), 360-374.

Göriş, S., Bilgi, N., Korkut Bayındır, S. (2014). *Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon Kullanımı*. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(2), 25-29.

Grant, J., Dawkins, D., Molhook, L., Keltner, N. L. (2014). *Comparing the Effectiveness of Video-Assisted Oral Debriefing and Oral Debriefing Alone on Behaviors By Undergraduate Nursing Students During High-Fidelity Simulation*. *Nurse Education in Practice*, 14, 479-84.

Groom, J. A., Henderson, D., Sittner, B. J. (2014). *National League for Nursing Jeffries Simulation Frame Work State Of Science Project: Simulation Design Characteristic*. *Clinical Simulation Nursing*, 10(7), 337-344.

Guise, V., Chambers, M., Valimaki, M. (2012). *What Can Virtual Patient Simulation Offer Mental Health Nursing Education?* *Journal Of Psychiatric And Mental Health Nursing*, 19, 410-418.

Günay Molu, N., Ceylan, B., Yener Özcan, F. (2021). *Standart Hasta Uygulamalarının Hemşirelik Öğrencilerinin Empati Düzeyleri ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Etkisi*. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 24(1), 9-16.

Gündoğdu H., Dikmen Y. (2017). *Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon: Sanal Gerçeklik ve Hasptik Sistemler*. *J Hum Rhythm*, 3(4), 172-176.

Hayden, J., Jeffries, P., Smiley, R., Alexander, M., Kardong-Edgren, S. (2014). *The NCSBN National Simulation Study: A Longitudinal, Randomized, Controlled Study Replacing Clinical Hours With Simulation in Prelicensure Nursing Education*. *J Nurs Regul*. 5(2), 3-40.

Hermanns, M., Lilly, M. L., Crawley, B. (2011). *Using Clinical Simulation to Enhance Psychiatric Nursing Training of Baccalaureate Students*. *Clinical Simulation in Nursing*, 7,41-46.

International Nursing Association For Clinical Simulation and Learning – (INACSL) Standards Committee, (2016). *INACSL Standards of Best Practice: Simulation SM Simulation Glossary*. *Clinical Simulation in Nursing*, 12(S), 39-47. Doi: 10.1016/J.Ecns.2016.09.012.

İbrahimoğlu, Ö., Mersin, S., Kılıç, H. S. (2019). *Hemşirelik Eğitim Müfredatı ve Öğrenme Çıktıları*. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 12-16.

Jeffries, P. R., Bambini, D., Hensel, D., Moorman, M., Washburn, J. (2009). *Constructing Maternal-Child Learning Experiences Using Clinical Simulations*, *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 38(5), 613-623.

Jeffries, P. R. (2007). *Simulation in Nursing Education: From Conceptualization to Evaluation*. 1st Ed., New York, National League For Nursing.

Jeffries, P. R. (2005). *A Framework For Designing, Implementing, and Evaluating Simulations Used As Teaching Strategies in Nursing*, *Nurs Educ Perspect*, 26(2): 96-103.

Kameg, K., Mithell, A. M., Clochesy, J., Howard, V. M., Suresky J. (2009). *Communication And Human Patient Simulation in Psychiatric Nursing*. Issues in Mental Health Nursing, 30, 503–508.

Kameg, K. M., Englert, N. C., Howard, V. M., Perozzi K.J. (2013). *Fusion of Psychiatric and Medical High Fidelity Patient Simulation Scenarios: Effect on Nursing Student Knowledge, Retention of Knowledge, Andperception*. Issues in Mental Health Nursing, 34:892-900.

Kan Öztürk, Z., Kuşuoğlu, S. (2016). *Simülasyon: Hemşirelik Eğitimine Katkısı*. Hospital Manager Sağlık Profesyonellerinin Dergisi, (34), 20-22.

Kocaman, G., Arslan Yürümezoğlu, H. (2015). *Türkiye’de Hemşirelik Eğitiminin Durum Analizi: Sayılarla Hemşirelik Eğitimi (1996-2015)*. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 5(3), 255-262.

Kocatepe, V., Karahan, A. (2022) *Çözümleme: Simülasyon Eğitiminde Temel Bileşen*. Akalın, A., Arslan, S. Editörler. Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon. Akademiksen Kitabevi, Ankara, 137-153.

Kum, N. (1996). *Psikiyatri Hemşireliği El Kitabı*. (1. Baskı, Sf.1-4). Vehbi Koç Yayınevi, İstanbul.

Mercan, N., Tangül Özcan, C., Aydın, M. S. (2018). *Psikiyatride ve İletişim Eğitiminde Simüle Hasta Uygulamaları*. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar 10(3), 302-311.

Moran, V., Wunderlich, R., Rubbelke, C. (2018). *Simulation: Best Practices in Nursing Education*. Springer, ISBN 978-3-319-89821-6 (Ebook) <https://doi.org/10.1007/978-3-319-89821-6>.

Murray, B. A. (2014). *The Use of High-Fidelity Simulation in Psychiatric and Mental Health Nursing Clinical Education*. International Journal Of Health Sciences Education, 2(1), 1-12.

Ögörd-Repål, A., De Presno, Å. K., Fossum, M. (2018). *Simulation With Standardized Patients to Prepare Undergraduate Nursing Students For Mental Health Clinical Practice: An Integrative Literature Review*. Nurse Education Today, 66, 149-157. Doi: 10.1016/J.Nedt.2018.04.018

Oliveira, S. N., Prado, M. L., Kempfer, S. S., Martini, J. G, Caravaca-Morera, J. A., Bernardi, M.C. (2015). *Experiential Learning in Nursing Consultation Education Via Clinical Simulation With Actors: Action Research*. Nurse Education Today, 35(2), 50-4. Doi: [Http://Doi. Org/10.1016/J.Nedt.2014.12.016](http://doi.org/10.1016/J.Nedt.2014.12.016).

Öz, F. (2004). *Sağlık Alanında Temel Kavramlar*. Ankara: İmaj İç E Dış Ticaret A.Ş. Basım, 45-59.

Özkan, B., Günay Molu, N. (2017). *Psikiyatri Hemşireliği Öğretiminde Simülasyon Kullanım Modelleri*. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 10(3), 219-227.

Page-Cuttrara K. (2014). *Use of Prebriefing in Nursing Simulation: A Literature Review*. Journal Of Nursing Education, 53(3), 136-142.

Pantelidis, V. S. (1996). *Suggestions On When to Use and When Not to Use Virtual Reality in Education*. VR in The Schools, 2, 18.

Paul, G., Lane, E. (2014). *Inside The Debriefing Room: Multidisciplinary Rapid Response Team Training*. Clinical Simulation in Nursing, 10(5), 227-33.

Rall, M., Manser, T., Howard, S. (2000). *Key Elements of Debriefing for Simulator Training*. European Journal Of Anaesthesiology, 17(8), 516-517.

Robinson-Smith, G., Bradley, P., And Meakim, C. (2009). *Evaluating The Use of Standardized Patients in Undergraduate Psychiatric Nursing Experiences*. Clinical Simulation İn Nursing, 5(6), 203-211.

Ryan, C. A., Walshe, N., Gaffney, R., Shanks, A., Burgoyne, L., Wiskin, C. M. (2010) *Using Standardized Patients to Assess Communication Skills in Medical And Nursing Student*. BMC Med Educ, 10, 24.

Sarıkoç, G., Tangül Özcan, C., Elçin, M. (2016). *Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Yenilikçi Bir Uygulama: Standart Hastalar*. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 9(2), 61-66.

Sezer, H., Orgun, F. (2017). *Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon Kullanımı ve Simülasyon Modeli*. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 33(2), 140-152.

Shaikh, F., Inayat, F., Awan, O., Santos, M.D., Choudhry, A. M., Wahced, A., Tuli, S. (2017). *Computer-Assisted Learning Applications in Health Educational Informatics: A Review*. Cureus, 9(8), E1559.

Shin, S., Park, J. H., Kim, J. H. (2015). *Effectiveness of Simulation in Nursing Education: Meta-Analysis*. Nurse Education Today, 35, 176-182. Doi:10.1016/J. Nedt.2014.09.009.

Shinnick, M., Woo, M., Horwich, T., Steadman, R. (2011). *Debriefing: The Most Important Component in Simulation?* Clinical Simulation in Nursing, 7(3), 105-11.

Sideras, S., Mckenzie, G., Noone, J., Dieckmann, N., Allen T. L. (2015). *Impact of A Simulation on Nursing Students' Attitudes Toward Schizophrenia*. Clinical Simulation İn Nursing, 11(2), 134-141.

Silva, C. C., Natarelli, T. R. P., Domingues, N. A., Fonseca, L. M. M., Melo, L. L. (2022). *Prebriefing in Clinical Simulation in Nursing: Scoping Review*. Rev Gaúcha Enferm. 43(Spe), E20220067. Doi: [https://Doi.Org/10.1590/1983-1447.2018.20220067.En](https://doi.org/10.1590/1983-1447.2018.20220067.En).

Stuart, G. W. (2009). *Principles and Practice Of Psychiatric Nursing* (9<sup>th</sup> Ed., Pp.3-10). St. Louis MO: Mosby.

Szpak, J.L., Kameg, K. M. (2013). *Simulation Decreases Nursing Student Anxiety Prior to Communication with Mentally Ill Patients*. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(1), 13-19.

Şahin Bayındır, G., Buzlu, S. (2021) *Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliği Eğitiminde Klinik Simülasyon Modalitelerinin Kullanımı*. Kelleci M, Editör. *Psikiyatri Hemşireliği Eğitimi*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri, 19-24.

Şahin, G., Başak, T. (2017). *Hemşirelikte Mobil Öğrenme "M-Öğrenme"*. *Journal Of Human Sciences*. 14(3), 1-16.

Şahin, G., Sağır Toptaş, O., Buzlu, S. (2019). *Standart Hasta Kullanılarak Yapılan Bir Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşireliği Klinik Simülasyon Deneyimi*. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(3), 486-492. Doi: 10.31067/0.2019.181.

Şendir, M. (2013). *Kadın Sağlığı Hemşireliği Eğitiminde Simülasyon Kullanımı*. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 21(3), 205-212.

Şenol, Y., Yardım, S., Başarıcı, İ. (2014). *Öğrencilerin Standart Hasta Uygulaması Hakkındaki Görüşleri: Birinci Yıl Sonuçları*. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 41(41), 19-25.

Topbaş, E. (2019). *Hemşirelik Lisans Programına Simülasyon Eğitim Modelinin Entegre Edilmesinin Gerekliliği*. Dalkılıç M. (Ed)., *Scientific Developments*, 318-326. Gece Akademi, 1. Baskı.

Tüzer, H., Dinç, L., Elçin, M. (2017). *Hemşirelik Lisans Eğitimi Simülasyon Uygulamalarında Çözümleme Sürecinin Önemi*. *Turkiye Klinikleri J Pediatr Nurs-Special Topics*, 3(1), 23-27.

Uslu, Y., Yavuz Van Giersbergen, M. (2019). *Hemşirelik Eğitiminde Standardize Hasta Kullanımı*. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (1), 271-280.

Uzelli Yılmaz, D., Akın Korhan, E. (2017). *Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon Yönteminin Etkinliği: Bir Sistemik İnceleme*. *Turkiye Klinikleri J Nurs Sci* ,9(3), 218-26.

Wan, W. H., Lam, A. H. Y. (2019) *The Effectiveness of Virtual Reality-Based Simulation in Health Professions Education Relating to Mental Illness: A Literature Review*. *Health*, 11, 646-660.

Ziv, A., Small, S. D., Wolpe, P. R. (2000). *Patient Safety and Simulation-Based Medical Education*, *Med Teach*, 22(5), 489-495.

## COVID-19 İLE PARAZİTER HASTALIKLARIN BENZER KLİNİK SEMPTOMLARI

*Saadet YILDIZ<sup>1</sup>*

**Öz:** Şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs 2 (SARS-CoV-2)'nin neden olduğu koronavirüs hastalığı 2019 (COVID-19), dünya çapında bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Kısa bir süre içinde milyonlarca insanı enfekte etmiş ve ölümüne sebep olmuştur. COVID-19 ile hemen hemen aynı klinik semptomlara sahip olan parazitler düşük ve orta gelirli ülkelerde orantısız şekilde yüksek yaygınlık oranlarıyla dünya çapında iki milyardan fazla insanı etkilemektedir. Bu tür hastalıklar insanın yaşam kalitesini düşürür ve uzun vadede büyüme ve bilişsel gecikmelere neden olur. Bu derleme, seçilmiş insan parazitlerinin klinik semptomları ile COVID-19'un klinik semptomları arasındaki benzerliği vurgulamakta ve karşılıklı etkilerini anlatmaktadır. Parazitler farklı mikroorganizmalarla aynı hastalığa neden olma mekanizmalarına, benzer iltihaplanma süreçlerine ve bağışıklık veya alerjik reaksiyonları tetiklemeye sahiptir. Başlangıçta SARS-CoV-2, konakçıda ana giriş noktasını temsil ettiği için öncelikle solunum sistemine saldırır, ancak birden fazla organı da etkileyebilir. Ayrıca SARS-CoV-2 hastalığın erken evrelerinde kusma, ishal veya karın ağrısı gibi gastrointestinal semptomlara neden olabilir. Bağırsak mikroplarında değişikliklere ve inflamatuvar sitokinlerde artışa neden olur. COVID-19 semptomları, bazıları parazitik olan bir dizi başka pulmoner semptomla karıştırılabilir. Benzer şekilde COVID-19, tamamı bağırsak parazitlerinin belirtileri olan mide bulantısı, ishal, kusma ve karın ağrısına neden olabilir. Mevcut veriler, en azından birkaç insan parazitozunun yanlış COVID-19 teşhisine neden olabileceğini düşündürmektedir. Sıtma, toksoplazmozis, şistomiyazis ve topraktan bulaşan helmint-

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Dursun Odabaş Tıp Merkezi, Van / Türkiye, e-mail: syildiz2010@gmail.com, OrcidNo: 0000-0003-1566-2931



ler meydana getirdiği bazı hastalıklar, COVID-19 sırasında parazitler enfeksiyon riskini artırır. Bağışıklık sistemi virüse verimli bir şekilde yanıt veremediği için parazitler hastalıklar COVID-19'un morbiditesini ve mortalitesini artırabileceği sonucuna varılabilir. Önceden var olan parazitik enfeksiyonlar, olası yararlı veya zararlı etkilerle birlikte konağın SARS-CoV-2 enfeksiyonuna karşı bağışıklık tepkisini de değiştirebilir. COVID-19 ve parazitler hastalıkların benzer sunumlarından dolayı birbirinden ayırmak zor olabilir. Özellikle pandemi döneminde COVID-19 açısından klinisyenlerin uyanık olmaları gerekse de; bağışıklığı baskılanmış hastalarda, immünespresif tedavi alanlarda ve endemik bölgelerden gelen göçmenlerde parazitler hastalıkların da ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmesi gerektiği unutulmamalıdır. Ayrıca, araştırmacıların klinik ortamda ve deneysel modellerde parazitler hastalıkları ve COVID-19 etkileşimini göstermek için daha fazla araştırma yapmalarına ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, Parazitler, SARS-CoV-2, Hastalıklar

## GİRİŞ

Aralık 2019'da Çin'in Hubei eyaletine bağlı Wuhan kentinden bildirilen, SARS-Cov-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), atipik pnömoni salgını şeklinde küresel olarak yayılarak pandemiye neden olmuştur (Osman vd., 2020:1548). Kısa bir süre içinde milyonlarca insanı enfekte etmiş, ilk altı ayda 500.000'den fazla insanın ölümüne yol açmıştır. Sonunda, bu yeni hastalığa COVID-19 adı verilmiştir ve yeni virüs SARSCoV-2 olarak tanımlanmıştır (Pitlik, 2020:1).

Parazitler yılda yaklaşık iki milyar insana bulaşıyor. Farklı mikroorganizmalarla aynı hastalığa neden olma mekanizmalarına, benzer iltihaplanma süreçlerine ve bağışıklık veya alerjik reaksiyonları tetiklemeye sahiptir. Bu durum ko-enfeksiyonların yanlış teşhislere ve tek bir enfeksiyöz ajanın gerçek prevalansına ilişkin yanıltıcı tahminlere yol açabilir. Enfeksiyonun genel prognozu bu tür bir arada bulunmadan etkilenebilir. COVID-19 semptomları, bazıları parazitik olan bir dizi başka pulmoner semptomla karıştırılabilir. Benzer şekilde COVID-19, tamamı bağırsak parazitlerinin belirtileri olan mide bulantısı, ishal, kusma ve karın ağrısına neden olabilir. Şiddetli parazitler hastalıkları, mikrobesein



eksikliği, anemi, malabsorpsiyon sendromu, organ hasarı, bodur büyüme gibi malnütrisyon, sekonder bakteriyel sepsis ve hatta ölümle kendini gösterebilir. Patoloji ve şiddetli klinik belirtiler sıklıkla yüksek enfeksiyon yoğunluğu ile ilişkilidir. Paraziter enfeksiyonların klinik belirtileri ateş, nefes darlığı ve öksürük ile karakterize olabilir, bu nedenle diğer solunum sistemi hastalıklarından ve en yaygın olarak influenza dan kolayca ayırt edilemez (Abd AL-Khaliq, 2022:10-11; Abou-Seri vd., 2022:1448).

Spesifik olmayan semptomlarla kendini gösteren ve teşhisi için spesifik testler gerektiren *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) ve *Strongyloides stercoralis* (*S. stercoralis*) gözden kaçabilir. Bu parazitler, sağlıklı bir kişide uykuda kalır, ancak bağışıklık sistemini baskılayıcı bir durumda yeniden aktif hale gelebilir. Çok sayıda COVID-19 hastasının bir dereceye kadar immünsüpresyona sahip olacağı düşünüldüğünde, özellikle endemik bölgelerde uykuda/gizli parazitik enfeksiyonların reaktivasyonu riski altında olmaları beklenmektedir (Mevara vd., 2021:1345).

Hızlı bulaşabilirliği nedeniyle hızla küresel bir pandemiye dönüşen SARS-CoV-2 virüsü ile ilişkili yüksek morbidite ve mortalite, araştırmalara konu olmuştur. Bu arada, COVID-19 ile mücadele etmek için çaba gereklidir, yerel topluluklar üzerinde yıkıcı etkileri olabileceğinden, farklı tek hücreli ve çok hücreli parazitler hastalıklarla mücadeleye devam etmek ve bunları güçlendirmek önem arz eder (Pena-Fernandez vd., 2021:7855).

Bu derlemede COVID-19'un genel klinik semptomları ile parazitlerin neden olduğu hastalıkların klinik semptomlarının benzerlikleri anlatılacaktır.

### **COVID-19'un Klinik Semptomları**

SARS-CoV-2 esas olarak solunum sistemine saldırır. Birkaç organı enfekte edebilir ve kardiyovasküler olaylara (inme ve akut koroner sendrom gibi), ciddi kontrolsüz bağışıklık tepkisine (sitokin fırtınası), beyin sapı hasarına ve solunum yetmezliğine yol açabilen yaşamı tehdit eden klinik semptomlara neden olabilir. SARS-CoV-2 birkaç vücut sistemini enfekte ettiğinden dolayı ölüm, bunlardan birinden de kaynaklanabilir

(Wu vd., 2021:113; El-Sayed vd., 2021:28826). Solunum sistemini doğrudan etkilediği için görülen semptomlar, ateş, öksürük ve yorgunluktur. Ateş, COVID-19 hastalarında en sık görülen semptomdur. Ancak tüm hastalarda ateş görülmez. Ateş, hastalığın endişe verici bir belirtisidir. Kusma ve ateş (39 derecenin üzerinde) genellikle daha şiddetli hastalık ve hastanede daha uzun süre kalış ile ilişkilidir. İshal, miyalji, hemoptizi ve boğaz ağrısı daha az görülen semptomlardır (Alimohamadi vd., 2020:304). COVID-19 hastalarının yaklaşık yarısının, solunum semptomlarından önce en yaygın olarak anoreksi ve ishal olmak üzere sindirim semptomları gösterdiği bildirilmiştir. Başlangıçta solunum dışı semptomlarla başvuran vakalar gözden kaçırılabilir veya hastalık daha sonra solunum semptomları ortaya çıkana kadar teşhis edilemeyebilir (Pan vd., 2020:115). Bu semptomlara bazen tat veya koku kaybı eşlik eder. Çocuklarda SARS-CoV-2 enfeksiyonunun ayrıca mide bulantısı, kusma, ishal ve mide ağrısı gibi çeşitli sindirim semptomlarına yol açtığı vurgulanmıştır (Gautier ve Ravussin, 2020:848; Nasserie vd., 2021:4-6). Virüsün inokülasyonu ile mukozaya hasarı ve/veya vaskülit nedeniyle tromboembolik süreçlerle ilişkili olarak kardiyovasküler (myokardit, perikardit), sindirim (anosmi, ishal, iskemik kolit, hepatit, tiroidit), santral sinir sistemi (ensefalit, inme), üriner (akut böbrek yetmezliği), ürogenital (östrojen, testosteron hormon düzey dengesizlikleri) gibi farklı sistemlerde çeşitli bulgular ve komplikasyonlar gelişebilmektedir (Gupta vd., 2020 1017; Diken, 2021:37). Kutanöz bulgular da COVID-19'un bir belirtisi olarak bildirilmiştir. Konuyla ilgili çok az veri olmasına rağmen, şu anda bildirilen belirtiler arasında eritematöz döküntü, veziküler lezyonlar ve ürtiker bulunmaktadır (Johnson vd.,2020:526).

Hiperinflamasyon ve sitokin fırtınası sendromu, akut solunum sıkıntısı sendromunun (ARDS), çoklu organ yetmezliğinin ve şiddetli akut solunum sendromu SARS-CoV-2 enfeksiyonuna bağlı ölümün başlıca nedenleri arasındadır. Proinflamatuvar sitokinlerin, özellikle interlökin-1 (IL-1), IL-6, interferon gama (IFN  $\gamma$ ) ve tümör nekroz faktörü-  $\alpha$  (TNF-  $\alpha$ ) 'nın dolaşımdaki düzeylerinde beklenmedik bir artış, hiperinflamasyona ve sitokin fırtınası sendromuna yol açar. Sitokin fırtınası sendromu oluştuğunda, farklı bağışıklık hücreleri (örn, nötrofiller, makrofajlar ve T hücreleri) enfeksiyon bölgesine sızar ve sonuç olarak vasküler bari-

verde bir dizi hasar, diffüz alveolar hasar ve akciğer hasarı, çoklu organ yetmezliği ve nihayetinde ölüm meydana gelir. (Mehta vd., 2020:1033; Wang vd., 2020:18).

## Protozoon Parazitlerin Klinik Semptomları

### *Toxoplasma gondii*

*T. gondii*, küresel insan popülasyonunun büyük bir yüzdesinde hücre içi enfeksiyonlara neden olur. *T. gondii*'nin üç yaşam döngüsü vardır. Bunlar akut enfeksiyona neden olan takizoitler, gizli bir enfeksiyonu sürdüren bradizoit doku kistleri ve yiyecek veya içeceklerle yeni konakçıları enfekte eden sporozoitlerdir. Yeni bir konakçı *T. gondii*'nin organ veya doku nakli ile bulaşmaları dışında, genellikle sporozoitlerin ağızdan alımından sonra enfekte olur. Konağın bağırsak epitelini istila ederek hızla büyüyen takizoit formuna dönüşür ve konağın kan dolaşımıyla vücutta yayılır (Atties vd., 2020:2).

Çoğu kişide *T. gondii* ile akut enfeksiyon asemptomatiktir veya kendi kendini sınırlayan mononükleoz benzeri sendrom, genişlemiş lenf düğümleri veya miyaljidir. HIV hastasında pulmoner toksoplazmoz bildirilmiştir (Petersen vd., 2006:401). Fakat semptomatik hastalarda, dispne, ateş, nöbetler, baş ağrıları, görme değişiklikleri, değişen mental durum, fokal nörolojik bozukluklar, mental konfüzyon, kognitif disfonksiyon, ataksi, davranışsal veya psikomotor değişiklikler, istemsiz hareketler, pnömoni vekraniyal sinir felci spektrumu gelişir (Vidal, 2019:3-4).

*T. gondii*'nin neden olduğu beyin enfeksiyonlarının, nöroenflamasyonlara, nörotransmitter ve CD8 T hücresi tükenmesi gibi bağışıklık işlev bozukluklarına neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu tür enfeksiyonlar bazı şizofreni vakalarıyla ilişkilendirilmiştir. Şizofreni hastalarında artan SARS-CoV-2 ölüm oranına ilişkin gözlemler, bazı şizofreni hastalarının, SARS-CoV-2 virüsüne yardımcı olan CD8 T hücresi tükenmesi gibi nöroinflamasyonu ve T hücresi tükenmesini indükleyen *T. gondii* beyin enfeksiyonları sergilemesiyle açıklanabilir. Ayrıca, COVID-19 ölüm oranları ile *T. gondii* enfeksiyon oranları arasındaki çok yakın eşleşmeler, gizli *T. gondii* enfeksiyonlarının, COVID-19'un birkaç olağandışı ölüm oranıyla ilişkili olabilir. Gizli *T. gondii* enfeksiyonlarının kısmen

veya tamamen yeniden aktivasyonu, birçok kişinin neden SARS-CoV-2 enfeksiyonlarının sona ermesinden çok sonra uzun COVID-19'un çok çeşitli semptomlarını sergilediğini açıklayabilir (Roe, 2021:513). Bir çalışmada SARS-CoV-2 hastalarında kronik *T. gondii* enfeksiyonu prevalansı araştırılmış ve gizli *Toksoplazma* enfeksiyonunun SARS-CoV-2 hastaları arasında yaygın olduğu bulunmuştur (Ghaffari vd., 2021:67886).

### *Entamoeba histolytica*

*Entamoeba histolytica* (*E. histolytica*) paraziti, kist ve trofozoit olmak üzere iki ana yaşam döngüsü vardır. Enfeksiyon, kistin dışkıyla kontamine yiyecek, içecek veya oral-anal cinsel uygulamalar yoluyla alınmasıyla başlar. Kistler, mide ve ince bağırsaktan geçerek, bağırsak lümeninde invaziv trofozoitler oluştururlar. Trofozoitler, kalın bağırsağın mukus tabakasına nüfuz edebilir. *E. histolytica*'nın sebep olduğu amebiyazis, bağırsak ve bağırsak dışı olmak üzere iki ayrı klinik tablo ile seyreden paraziter bir hastalıktır. *E. histolytica*'nın intestinal tutulumu; asemptomatik, dizanteri, akut nekrotizan kolit, ameboma, toksik megakolon, perianal fistül ve ülserler şeklinde olabilir (Yakut ve Özden, 2008:81-83). Bağırsak dışı amebiyazis karaciğerde apse ile kendini gösterir. Karaciğer absesinin uzantısı ile hemoptizi plöropulmoner amebiyazis ortaya çıkar. Klinik özellikleri ateş, göğüs ağrısı, öksürük ve irindir (Shamsuzzaman ve Hashiguchi, 2002:479).

*E. histolytica* enfeksiyonunun şiddeti değişir. Patojene maruz kalan bireylerin sadece %10'unda semptomatik invaziv amebiyazis gelişir; vakaların çoğu asemptomatiktir veya erken bir aşamada kendi kendini sınırlayan hafif diyare gösterir. Bu nedenle, klinik ortamlarda *E. histolytica* enfeksiyonu genellikle göz ardı edilir. Ayrıca bazı enfeksiyonların asemptomatik olarak devam ettiği bilinmektedir. Asemptomatik enfeksiyonun yarı ömrünün yaklaşık bir yıl olduğu bildirilmektedir (Yanagawa vd., 2021:3163).

COVID-19 şüphesi ile başvuran 54 yaşında erkek hasta nefes darlığı, halsizlik, ateş ve hipoksemi şikayetleri ile hastaneye başvurmuş. COVID-19 testinin pozitif tespit edilmesinin ardından 7 gün sonra ishal, kolüri ve dizanteri gelişmiştir. Karın ultrasonunda karaciğer apsesi

ile uyumlu bir lezyon, dışkı incelemesinde de *E. histolytica* trofozoitleri görülmüş. Gerekli tedavilerden sonra hasta taburcu edilmiştir. Araştırmacılar patofizyolojik benzerliklerine dayanarak, SARS-CoV-2 ve *E. histolytica* ile birlikte enfeksiyon, hastanın klinik seyrini değiştirebileceğini ancak, bu patojenler arasındaki etkileşimi tam olarak anlamak için daha fazla çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişler (Maricuto vd.,2021:1).

### ***Plasmodium spp.***

Sıtma genellikle enfekte bir dişi anofel sivrisineğinin ısırmasıyla bulaşır, ancak kan yoluyla bulaşma veya konjenital bulaşma da meydana gelebilir. Tüm farklı sıtma türlerinde ortak olan sıtmanın ilk belirtileri spesifik değildir ve grip benzeri bir sendromu taklit eder. Aslında, şiddetli sıtma hayatı tehdit eden ancak tedavi edilebilir bir hastalıktır. Sıtmada meydana gelen değişken ve spesifik olmayan klinik bulgular (ateş, halsizlik, baş ağrısı, miyalji, sarılık ve bazen mide bulantısı, kusma ve ishal gibi gastrointestinal semptomlar), sıtmayı nadiren gören doktorları özellikle mevsimsel dönemlerde grip gibi yanlış tanıya götürebilir (Bartoloni ve Zammarchi, 2012).

Sıtma ve COVID-19 arasındaki semptomların, özellikle ateş, nefes almada zorluk, yorgunluk ve akut başlangıçlı baş ağrısı benzerliği nedeniyle, bir sıtma hastasına yanlışlıkla COVID-19 teşhisi konulabilir veya bunun tersi de olabilir. Ayrıca ARDS, septik şok ve çoklu organ yetmezliği gibi komplikasyonlar da hem sıtmada hem de COVID-19'da ortaya çıkabilir. Bir COVID-19 hastasını tanımlamanın ilk adımı, yüksek riskli bir hastada nefes darlığı, ateş, kuru öksürük, boğaz ağrısı, baş ağrısı ve miyaljiden oluşan semptomatik taramadır. Bu tarama yaklaşımları, mükemmel sağlık sistemlerine sahip ülkelerde bile COVID-19 hastalarının yaklaşık %50'sini yakalamada başarısız olabilir. Şu anda ateşi olan kişiler, sıtma olasılığını göz ardı ederek COVID-19 için test edilip ardından negatif sonuç nedeniyle evlerine gönderilebilir. Bir sıtma vakasını gözden kaçırmak ölümcül sıtma komplikasyonlarına yol açabilir. Buna karşılık, ateşli hastalar gerçekten COVID-19 enfeksiyonu geçirdiklerinde sıtma testi yaptırabilirler (Hussein vd., 2020: 1). Klinik hastalık, *Plasmodium spp*'nin eritrositlerdeki replikasyonundan kaynaklanır. Enfekte eritrositler, bağışıklık sisteminin aktivasyonuna neden olan ve TNF- $\alpha$ ,

IFN  $\gamma$ , IL-6 ve IL-12 dahil olmak üzere proinflamatuvar sitokinlerin salınmasına yol açan merozoitleri parçalayıp dolaşıma salar. COVID-19 ile enfekte olan bazı hastalar, T-helper 17'nin (Th17) aşırı aktivasyonu nedeniyle sitokin fırtınası adı verilen sistemik bir inflamatuvar yanıt yaşarlar. Bu nedenle, immün reaksiyonların benzerliği, COVID-19 ve sıtmanın birlikte enfeksiyonunun sinerjistik salgınlara ve daha ciddi belirtilere yol açabileceğini düşündürmektedir. Bu sitokin fırtınası, tedavi edilmediği takdirde ciddi hastalığa ilerleyebilen periyodik ateş de dahil olmak üzere komplike olmayan sıtma semptomlarına yol açar. Hastalık şiddetli anemi, solunum yetmezliği, serebral sıtma, asidoz ve böbrek yetmezliği olarak kendini gösterir (Bucşan ve Williamson, 2020:88; Gutman vd., 2020:572).

### ***Leishmania spp.***

Kala azar olarak da adlandırılan pulmoner veya visseral leişmanyazis, *Leishmania* türlerinin neden olduğu, dişi kum sinekleri (*Phlebotomus* spp.) tarafından bulaşır. Visseral leişmanyazis, akciğer nakli hastalarında, HIV ile enfekte hastalarda plevral efüzyon, mediastinal lenfadenopati ve pnömonit bildirilmiştir. Haftalar veya aylar içinde hızla ilerleyebilen lenfadenopati, hepatomegali, splenomegali, solukluk, anemi, lökopeni, trombositopeni, ateş, gece terlemeleri, halsizlik, anoreksi, asteni, kutanöz pigmentasyon ve kilo kaybı ile kendini gösterir. Ek olarak, etkilenen çocuklar karakteristik kronik ishal ve büyüme geriliği gösterirler (Torres-Guerrero vd., 2017:750).

### ***Trypanosoma spp.***

*Trypanosoma* cinsi, insanları ve çeşitli hayvan türlerini enfekte edebilen kamçılı protozoaları içerir. Çeçe sineği (*Glossina* spp.) tarafından tükürük yoluyla döngüsel olarak bulaşan veya nadiren konjenital bulaşma olan Afrika tripanozomiyazından sorumlu olan *Trypanosoma brucei* (*T. brucei*) kompleksinin türlerini içerir. *T. cruzi*, tipik olarak *Triatoma* cinsi böcekleri (reduviid böcekler) tarafından stercorearian bulaşma yoluyla edinilen insan Amerikan tripanozomiyazından veya Chagas hastalığından sorumludur (Magri vd., 2021:334).

Afrika tripanozomiyazından genel belirtiler, eşlik eden ateş, adenopatiler, splenomegali, hepatomegali, deri döküntüleri veya tripanitler, kaşıntı, kalbi ve merkezi sinir sistemini etkileyen diğer bağışıklık sistemi mobilizasyon belirtileri (proinflamatuvar sitokinler) ile birlikte hızla ortaya çıkar. Düzensiz ateşli nöbetlere baş ağrısı, halsizlik, yorgunluk, iştahsızlık, aşırı susama, kas ve eklem ağrıları, kaşıntı, anemi, döküntü ve sıklıkla derin hiperestezi eşlik eder (Bouteille ve Buguet, 2012:35).

Amerikan tripanozomiyazı veya Chagas hastalığının klinik seyri genellikle bir akut faz ve bir kronik fazdan oluşur. Akut enfeksiyon, genellikle yaşamın ilk yıllarında olmakla birlikte her yaşta ortaya çıkabilir ve çoğu durumda asemptomatiktir. Akut faz semptomları arasında ateş, inokülasyon yerinde inflamasyon, tek taraflı palpebral ödem (Romana belirtisi; konjonktiva giriş kapısı olduğunda), lenfadenopati ve hepatosplenomegali yer alır. Akut faz genellikle kendiliğinden düzelir ve bundan sonra hastalar tedavi edilmezse kronik olarak enfekte kalır. Çoğu insan hiçbir zaman semptom veya iç organ tutulumu geliştirmez ve bu nedenle etkilenen en büyük hasta grubudur. Chagas hastalığının bu sözde belirsiz formu iyi bir prognoza sahiptir. Chagas kalp hastalığı olan hastalarda ani ölümler olmadan önce refrakter kalp yetmezliği ve tromboembolizm gerçekleşir. Gastrointestinal tutulum daha az yaygındır (%10-21) ve Güney Amerika'nın güney kısmında daha sık görülür. Semptomlar disfaji, odinofaji, özofageal reflü, kilo kaybı, aspirasyon, öksürük ve regürjitasyonu içerir (Perez-Molina ve Molina, 2018:82).

### ***Babesia spp.***

Bu hastalığa hemoprotozoan parazitler, *Babesia divergens* ve *Babesia microti* neden olur. İnsanlar, enfekte bir kene olan *Ixodes scapularis*'in ısırması veya kontamine kan transfüzyonu ile enfekte olur. Parazitler kırmızı kan hücrelerine saldırabilir ve *Plasmodium*'un yanlış teşhisine katkıda bulunabilir. Semptomlar arasında ateş, baş ağrısı, iştahsızlık, miyalji, yorgunluk ve sıırsıklam terleme yer alır. Babesiyozlu hastalar sıklıkla nonkardiyojenik diffüz-bilateral-interstisyel pulmoner ödem ve yetişkin respiratuar distres sendromu ile komplike hale gelirler (Krause, 2003:45).



### *Naegleria Fowleri ve Acanthamoeba Castellanii*

*Naegleria fowleri*(*N. fowleri*) ve *Acanthamoeba castellanii*(*A. castellanii*) serbest yaşayan amipler olarak isimlendirilir. Dünya çapında toprakta ve suda yaygın olarak bulunan tek hücreli protozoonlardır. Musluk suyunda, kuyu suyunda, deniz suyunda, akarsularda, nehirde, yüzme havuzlarında, barajlarda, göllerde ve iklimlendirme sistemlerinde serbest yaşayan amip olarak bulunabilirler. Bu patojenik amipler, burun mukozası ve/veya deri lezyonları yoluyla vücuda girer ve daha sonra olfaktör nöroepitelyal yol boyunca yayılır veya hematogen yayılma yolunu izleyerek beyne girerek enfeksiyon oluştururlar (Aykur ve Dağcı, 2021:1-2).

En erken semptomlar arasında şiddetli baş ağrısı, yüksek ateş ve boyun sertliği, ardından anoreksiya, kusma, sinirlilik, fotofobi ve diplopi, uyuşukluk, nöbetler ve koma dahil olmak üzere nörolojik anormallikler yer alır.Koku alma mukozasının ülserasyonu ve koku alma sinirlerinin nekrozu ile istila alanı boyunca şiddetli doku hasarı ile birlikte beyin iltihabı ortaya çıkar (Martinez-Castillo vd., 2016:885).

Çok nadir olarak çoğunlukla bağışıklığı baskılanmış hastalarda, özellikle HIV/AIDS hastalarında deri kırıkları, solunum yolu ve koku alma epiteli yoluyla haftalar ve aylar boyunca fırsatçı ve ölümcül bir enfeksiyon olarak görülür. *N. fowleri*'nin sebep olduğu granulomatoz amibik ensefalit hastası konfüzyon, baş ağrısı ve ense sertliği gibi nörolojik belirtilerin yanı sıra, beynin enfekte olmuş kısmındaki ödem, nekroz ve kanamaların etkisine bağlı olarak genellikle diğer beyin enfeksiyonlarında olduğu gibi sinirlilik gibi psikolojik değişikliklerle karşılaşır (Bunsuwansakul vd., 2019). *Acanthamoeba* türleri HIV hastalarında, bağışıklığı baskılanmış kişilerde sinüzit ve kutanöz lezyonlara da neden olabilir (Rayamajhee vd., 2021:225).

*N. fowleri* veya *A. castellanii* enfeksiyonu olan hastalarda ayrıca SARS-CoV-2 enfeksiyonunun özelliği olan koku ve tat kaybı bildirilmektedir. Solunum semptomları nispeten nadir olmakla birlikte enfeksiyon, koenfeksiyon olasılığını artırır (Gluchowska vd., 2021:2533).

### ***Helmintik Parazitlerin Klinik Semptomları***

#### ***Schistosoma spp.***

Şistosomiyaz, *Schistosoma* cinsinin trematod solucanlarının neden olduğu ve hastalığın adını aldığı parazitik bir hastalıktır. Enfektif larvalar (serkarya) tatlı su salyangozlarında gelişir ve salındıklarında su ile temas halindeki bir insan/memeli vücudunun derisine nüfuz eder, kuyruklarını döker ve akciğerlere yerleşir. Yetişkin solucanlar, insan konakçının kan damarlarında bulunur. Yumurtlama enfeksiyondan yaklaşık 4-6 hafta sonra başlar ve solucanın ömrü boyunca devam eder. Dökülen yumurtaların bir kısmı kan damarlarının lümeninden yakın çevredeki çeşitli konakçı dokulara geçerken, geri kalan yumurtalar idrar (*Schistosoma haematobium* (*S. haematobium*) veya dışkı (*S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. intercalatum* ve *S. guineensis*) ile dışarı atılır (Klohe vd.,2021).

Deriye nüfuz eden serkaryalar dermatite neden olurlar. Kaşıntı daha yoğun hale gelir ve döküntü tipik olarak maruziyetten saatler veya birkaç gün sonra papüller ve veziküllerle gelişir. En sık görülen semptomlar yüksek ateş, asteni, miyalji, ürtiker ve öksürüktür. Çoğu hasta 2-10 hafta sonra kendiliğinden iyileşir, ancak bazılarında kilo kaybı, ishal, yaygın karın ağrısı, hepatomegali, nefes darlığı ve genel deri döküntüsü ile daha şiddetli ve kalıcı hastalık gelişir. Vakaların yaklaşık yarısında eozinofili vardır. Akut ve kronik şistosomiyaz, nodüler pulmoner lezyonlarla sonuçlanır ve hastalık muhtemelen kronik fazdaki göçleri sırasında yetişkin solucanlar tarafından bırakılan yumurtalarla ilişkilidir. Akut pulmoner tutulum genellikle parazitin penetrasyonundan 3-8 hafta sonra ortaya çıkar. En sık görülen klinik belirtiler genellikle bağışıklığı olmayan insanlar arasında görülür ve ateş, halsizlik, yorgunluk, baş ağrısı, öksürük, hemoptizi, göğüs ağrısı, hırıltı, karın ağrısı ve kurdeşen ile ilişkilidir (Gobbi vd., 2020; Carbonell vd., 2021). 60 hasta üzerinde yapılan bir araştırmada, sekiz hastanın (6'sı *S. haematobium*, 2'si *S. mansoni*) pulmoner semptomlara sahip olduğu bildirilmiştir (Schwartz vd., 2000:718).

#### ***Paragonimus spp.***

Paragonimiyaz ile ilişkili en yaygın türler *Paragonimus westermani* (*P. westermani*), *P. miyazakii*, *P. mexicanus* ve *P. skrjabini*'dir. *P. westermani*

*ni'* nin enfektif aşaması olan metaserkarya ağızdan alındıktan sonra ince bağırsakta açılır ve larvalar bağırsak duvarını geçerek peritona girerler. Diyafram ve plevra daha sonra penetre edilir ve üç ile sekiz hafta içinde akciğerlerde erişkin hale dönüşürler. Yumurtalar dış ortama balgam veya dışkıyla atılırlar. Tatlı suda, yumurtalardan çıkan mirasidyum, suda yaşayan salyangozlara ve yengeç gibi kabuklularda evrim değiştirerek metaserkarya haline geçer. Enfekte kabukluların bir memeli tarafından yutulması döngüyü tamamlar. Plevral efüzyon spesifik olarak paragonimiyaz ile tanımlanmış ve hastaların %40-70'inde rapor edilmiş ve eozinofili ile ilişkilendirilmiştir (Blair, 2022:1286; Nakamura-Uchiyama vd., 2002:409).

Pulmoner paragonimiyazın semptomları öksürük, hemoptizi, göğüs ağrıları, dispne ve kilo kaybıdır (Ahn vd. 2021). Bu semptomlar sıklıkla tüberküloz, pnömoni, akciğer kanseri ve hatta COVID-19'u taklit eder (Glukowskavd 2021). Kuluçka süresi bir ile iki ay arasında değişebilir veya daha uzun olabilir. Yaygın başvuru semptomları göğüste ağrı veya sıkışma, nefes almada zorluk, paslı kahverengi veya kan lekeli balgam veya tekrarlayan hemoptizidir. Kronik enfeksiyon ateş, anemi, halsizlik ve kilo kaybı ile kendini gösterir (Kalhan vd., 2015:265).

### *Echinococcus granulosus*

*Echinococcus* türlerinin larvaları, özellikle *Echinococcus granulosus*(*E. granulosus*) yaygın bir zoonotik hastalık olan kistik ekinokokkozun etyolojik ajanıdır. Köpekler ve diğer etçil hayvanlar son konakçı iken koyunlar, sığırlar, atlar ve keçiler ara konaklardır. İnsanlar tesadüfi olarak enfekte olurlar ve ara konaklardır. İnsanlar parazitin neslinin devamı açısından çıkmaz bir sokak gibidirler. İnsan enfeksiyonu kazara yumurtaların yenilmesiyle oluşur. İnsanlarda hastalık, karaciğer ve akciğerde ve daha az oranda karın boşluğu, kas, kalp, kemik ve sinir sisteminde lokalize olan sıvı dolu kist hidatik gelişimi ile sonuçlanır (Khademvatan vd., 2019:131).

Karaciğerdeki kist genellikle karın ağrısı, kusma, mide bulantısı, hepatik kan basıncında ve alt vena kava boşluğunda bir artış ve sekonder fibroz ile kendini gösterir. Hidatik kist diyaframa yapışırken diyafram üzerinde önemli bir baskı oluşturur ve kist içeriğinin göğüste yırtılması-

na ve dışarı çıkmasına neden olur. Akciğerde, klinik semptomlar kistin boyutuna ve kistin sağlıklı veya yırtık olmasına bağlıdır ve akciğer lobları içinde kist basıncının varlığına neden olur. Değişen şiddette göğüs ağrısı ve öksürük, hemoptizi, nefes darlığı ve kanama ile birlikte akciğerlerdeki bu semptomlar hastalığın ilk görüldüğü anda ortaya çıkmaz. Kist pulmoner veziküllere penetre olduğunda mantar ve bakteriyel enfeksiyonlar için uygun bir ortam oluşturarak enfeksiyon sonrası pnömoniye yol açar ve böylece akciğeri harap eder (Al-Khalidi vd., 2020). Hidatik kistlerin rüptürü parazit membran içeren kistik sıvının ekspektorasyonu yanında hemoptizi, astım benzeri semptomlar, solunum sıkıntısı, persistan pnömoni, anafilaktik şok, sepsis, serum IgG yükselmesi ve eozinofili ile sonuçlanabilir (Cheepsattayakorn ve Cheepsattayakorn, 2014).

13 yaşında bir hasta pandemi sürecinde bacakta ağrı, şişlik ve yüksek ateş şikayetiyle hastaneye başvurmuş ve bu süreçte COVID-19 geçirmemiş olmasına rağmen çekilen pulmoner BT'de çoklu lezyonlar yanlılıkla COVID-19 lehine yorumlanmış ve multisistem enflamatuvar sendrom (MIS-C) tanısı konulmuştur. Daha sonraki tetkik ve incelemelerde akciğerlerde hidatik kist ile uyumlu buzlu cam varlığı kist etrafında sekonder pulmoner enfeksiyon, kist büyümesine bağlı alveolar hemoraji bulguları görülmüştür. Hastanın COVID-19'un en yüksek oranda görüldüğü dönemde hastaneye başvurmuş olması, klinisyenleri daha çok COVID-19 ve komplikasyonlarına yöneltmiştir (Çongur vd., 2022:110).

### *Ascaris lumbricoides*

*Ascaris lumbricoides* (*A. lumbricoides*) en yaygın bağırsak helmantik enfeksiyonudur. Hem döllenenmiş hem de döllenenmemiş yumurtalar dışkıyla toprağa salınır. Kontamine yiyecek ve içeceklerle alınan yumurtalar ince bağırsakta birinci aşama larvalara dönüşür. İnce bağırsağın lümeninde ikinci aşama larvalarına dönüşürler. İkinci aşama larvaları bağırsağın duvarına nüfuz eder ve lenfatikler ve kılcal damarlar yoluyla hepatik dolaşıma ve kalbin sağ tarafına göç eder ve ardından akciğerlere ulaşır. Üçüncü ve dördüncü aşama larvalar oluşur ve trakeye doğru hareket ederler. Buradan yutulularak ince bağırsağa geçerler ve erişkin solucanlara dönüşürler (Peng vd., 2003:283).

Hastalar, akciğerlerde larva döneminde löffler sendromunun özelliklerini (ateş, kuru öksürük, göğüs ağrısı, dispne, eozinofili) gösterebilir. Akciğerlerde göç eden larvalar birkaç gün hastada öksürük, ateş, nefes darlığı, hızlı nefes alma, titreme, solgunluk, kas ağrıları ve deri döküntülerine neden olur. Larvalar kılcal damarlardaki kandan akciğer alveollerine hareket ettiğinde kanamaya neden olur ve alveol keseleri seröz eksüda ile dolar. İntestinal askariyazisi olan çoğu hasta kolik benzeri karın ağrısı, ishal veya kanlı dışkı ve mide bulantısı gibi semptomlarla başvurur. Radyografik incelemede veya dışkı örneklerinde bulunan yumurtalar ile tanı konulabilir (Cheepsattayakorn ve Cheepsattayakorn, 2014; Lamberton ve Jourdan, 2015:189).

### *Ancylostoma Duodenale ve Necator Americanus*

*Ancylostoma duodenale* (*A. duodenale*) larvaları insan konakçıya deri dışında oral yoldan da girebilir ve lenfatikler ve venüller yoluyla pulmoner dolaşıma ulaşabilir. Filariform larvalar deriye nüfuz ederek lokal tahrişe ve yer kaşıntısı adı verilen veziküler döküntü lezyonlarına neden olur. *A. duodenale* larvaları, gelişimsel olarak bağırsakta veya kasta tutuklanabilir ve çevre koşulları uygun hale geldiğinde gelişmeye yeniden başlayabilir. Larvalar alveoler boşluklara girmek için pulmoner kılcal damarları aştığında bronşit ve bronkopnömoni meydana gelebilir. Nadir durumlarda karın ağrısı ve periferik kan eozinofili ile belirgin eozinofilik enterite neden olabilir. Pulmoner larva migrasyonu sırasında hastalar öksürük, ateş, hırıltı ve pulmoner eozinofili ile ilişkili geçici pulmoner infiltratlar gösterebilir (Aziz ve Ramphul, 2022). *A. duodenale* bir kişiyi oral yoldan enfekte ederse (Wakana sendromu olarak bilinir), bulantı, kusma, faringeal tahriş, öksürük, nefes darlığı ve ses kısıklığı gelişebilir. *A. duodenale*'nin yetişkin solucanları, ağız kapsüllerini ve dişlerini kullanarak mukozaya tutunur ve beslenmek için kılcal damarları ve arteriyelleri yırtarak kan ve protein kaybına neden olur. Bağırsaktaki kronik enfeksiyon, protein eksikliği nedeniyle iştah kaybı, karın rahatsızlığı ve yetersiz beslenmenin eşlik ettiği demir eksikliği anemisine neden olur. Bu da fiziksel ve bilişsel bozulmaya neden olabilir (Aziz ve Ramphul, 2022).

*Necator americanus* (*N. americanus*) larvaları insanı sadece deri yolu ile enfekte edebilir. Larvalar, *A. duodenale* ile aynı mekanizmalarla akci-

ğerlere ulaşır. Deri penetrasyonu ile yetişkin solucanların yumurtlama zamanı arasındaki süre yaklaşık altı haftadır. Larvaların deri penetrasyonu ile hem toksik ve kimyasal bileşenlerin bir sonucu olarak dermatit oluşur hem de kutanöz larvaların dolaşım sistemine göçü nedeniyle toksik alerjiler gelişir. Larvalar alveollere girmek için pulmoner kılcal damarları aştığında bronşit ve bronkopnömoni ortaya çıkabilir (Zeynal-yan vd., 2021:1-2).

### ***Strongyloides Stercoralis***

*Strongyloides stercoralis* (*S. stercoralis*)'nin yaşam döngüsü karmaşıktır ve insan konakçının dışındaki tam bir yaşam döngüsü dahil olmak üzere birçok yolu takip eder. En sık görülen enfeksiyon mekanizması toprakta bulunan filariform larvaların cilt yoluyla vücuda girişidir. *S. stercoralis* insanların cildine nüfuz ederek yer kaşıntısı olarak ortaya çıkar. Penetrasyondan sonra filariform larvalar akciğerlere göç ederler. Larvalar çeşitli mekanizmalar yoluyla ince bağırsağa girerek burada yetişkin dişilere dönüşür ve bu dişiler de partenogenez üreme yoluyla aralıklı olarak yumurta üretir. Bunlar daha sonra dışkıyla atılan rabditiform larvalara dönüşür. Bu larvalar, eksojen yeniden enfestasyon olmadan bağırsak duvarına veya perianal deriye girerek insan konakçıyı yeniden enfekte edebilir. Sağlıklı insanlarda, vakaların çoğu asemptomatiktir, ancak esas olarak bağırsakları, akciğerleri veya cildi etkileyen aralıklı semptomlara neden olabilir. Cilt belirtileri, giriş yerinde şiddetli kaşıntılı ürtiker görülür. Semptomatik hastalar aralıklı olarak kuru öksürük, nefes darlığı, hırıltılı soluma veya klasik löfler pnömonisi ile karşılaşabilir. Larvaların akciğer parankiminden göçü yabancı cisim reaksiyonuna, inflamatuvar pnömonite ve pulmoner kanamaya neden olabilir (Karanam vd., 2021:582; Czeresnia ve Weiss, 2022:141).

COVID-19 ve strongiloidiazis ko-enfeksiyonunun prevalansı belirsizdir. Ortalama yaşları 61.3, çoğunluğu erkek olan, COVID-19 için hastaneye başvuran ve taburcu edilen, daha sonra dermatit gibi cilt belirti ve semptomları, solunum ve bağırsak bulguları ile geri dönen vakaları bildirmişler. Bu vakaların *S. stercoralis* ile enfekte oldukları doğrulanmıştır (Pereira vd., 2021:3528). Şiddetli COVID-19 semptomları başlıca öksürük (%68,9), ateş (%71,6), nefes darlığı (%71,2) ve ishaldir (%20), *Strongyloides* hiperenfeksiyon sendromunun semptomları ise öksürük,

ateş (%80,8), nefes darlığı (%88,6), gastrointestinal semptomları (%71,2) olarak ortaya çıkmıştır. Kronik strongiloidiyaz ve COVID-19, özellikle endemik düşük ve orta gelirli ülkelerde yaygınlaşabilir. Bu nedenle klinisyenler, kortikosteroid başlanmadan önce belirti ve semptomlardan, epidemiyolojiden ve diğer davranışsal risk faktörlerinden bağımsız olarak altta yatan kronik strongiloidiazis enfeksiyonunu değerlendirmelidir (Luvira vd., 2022:310).

Lier vd. (2020), hastaneye, sekiz gündür devam eden titreme, miyalji, baş ağrısı, öksürük, bulantı ve nefes darlığı şikayetleri ile başvuran bir hastaya COVID-19 testinin pozitif çıkması, ardından sitokin salınım sendromunun hafifletilmesi için kortikosteroid tedavisine başladığını bildirmişler. 18. günde alınan balgam kültüründe *S. stercoralis* ile uyumlu larvalar ürediği görülmüştür. Gerekli tedavilerden sonra tekrarlanan kan ve balgam kültürlerinde üreme olmamıştır. Dışkıda yumurta ve parazit görülmemiş. 38. günde, tekrarlanan *Strongyloides* serolojisi pozitif saptanmıştır. Hastanın bu parazit ile yaklaşık 20 yıl önce karşılaştığı bildirilmiştir. Sağlıklı insanlarda vakaların çoğu asemptomatik olduğundan bu hastada *S. stercoralis* yayılımı veya hiperenfeksiyon sendromu ile ilişkili en güçlü risk faktörlerinden biri, muhtemelen eozinofil ve lenfosit aktivasyonunun inhibisyonu için kortikosteroid kullanımı olmuştur. Dolayısıyla, İmmünsüpresif tedaviye başlamadan önce endemik bölgelerden gelen COVID-19'lu bireylerde *S. stercoralis* enfeksiyonunu taramasının yapılması gerektiğini vurgulamışlar (Lier vd., 2020:1590).

### ***Toxocara spp.***

İnsanlar, kontamine toprakta bulunan enfektif evredeki yumurtaları veya paratenik konakçılarının uygun şekilde pişirilmemiş dokularında kapsüllenmiş *Toxocara* (özellikle *Toxocara cati* ve *Toxocara canis*) larvalarını yutarak enfekte olurlar. İnce bağırsakta, larvalar embriyonlu yumurtalardan çıkar, bağırsak duvarını deler ve portal damarlar yoluyla karaciğere göç eder. Karaciğeri geçerek pulmoner dolaşım yoluyla akciğerlere ulaşırlar. Değişken bir süre boyunca göç edebilecekleri tüm vücut boyunca onları taşıyan sistemik dolaşıma yeniden girerler. İnsanların *Toxocara spp.* larvaları çeşitli sendromlara neden olur. Majör visseral larva migrans (VLM) sendromunu ve minör yaygın/gizli toksokariyazı içerir. VLM'nin akut belirtileri hepatik ve pulmoner larva migrasyonu ile



ilişkilidir ve çoğunlukla karın ağrısı, iştah azalması, huzursuzluk, ateş, öksürük, hırıltı ve hepatomegali içerir. Enfeksiyonun bu fazında genellikle belirgin bir eozinofili, lökositoz ve hipergamaglobulinemi vardır (Magnaval vd., 2022:241).

### *Trichinella Spiralis*

İnsanlar, hayvanların kas dokusunda kapalı *Trichinella spiralis* (*T. spiralis*) larvaları taşıyan pişmemiş et tüketerek enfekte olurlar. Klasik trişinelloz semptomları genellikle çiğ veya az pişmiş et tüketiminden sonraki iki hafta içinde ortaya çıkar ve sekiz haftaya kadar sürebilir. Semptomlar ateş, titreme, miyaljiler, periorbital veya yüz ödemi, halsizlik ve yorgunluğu içerir. Uzun süreli ishal raporları da mevcuttur. Diğer yaygın semptomlar, konjonktivit ve subkonjonktival kanamalardır. Tırnak yatağında kıymık kanamaları (subungual) ve retinal kanamalar da görülebilir. Döküntü en sık ürtiker şeklindedir, ancak kıymık kanaması ve peteşiler ile prezente olabilir. Diğer daha az yaygın belirtiler arasında baş ağrısı, öksürük, döküntü, baş ağrısı, nefes darlığı ve disfaji yer alır. Hepatomegali de ara sıra ortaya çıkabilir. Şiddetli komplikasyonlar arasında miyokardit, hayatı tehdit eden aritmiler, menenjit, ensefalit, respiratuar miyozit, sekonder bakteriyel pnömoni, hematüri ve böbrek yetmezliği yer alır (Rawla ve Sharma, 2021).

## SONUÇ

Bu derleme, paraziter hastalıkların, COVID-19 ile benzer klinik semptomlarını açıkladı. Devam eden COVID-19 salgını, bir küresel sağlık sorunu olmaya devam ediyor. Ateş, öksürük, ishal, kusma, baş ağrısı, miyalji, yorgunluk ve bunlarla sınırlı olmamak üzere çeşitli klinik belirtilerle, COVID-19 ve paraziter hastalıkların benzer sunumlarından dolayı birbirinden ayırmak zor olabilir. Paraziter hastalıklar, akciğer tutulumu, gastrointestinal bozukluklar ve ciltte meydana gelen semptomlar ile bir dizi parazitin neden olduğu seçici hastalıklardır. COVID-19'un ilerleme hızı göz önüne alındığında, bu klinik ortamlarda tarama yapmak zordur. Genellikle COVID-19 döneminde teşhis prosedürleri COVID-19'a yönlendirilir. Bu nedenle, immünosüpresif tedavi alan hastalar yüksek riskli bir grup olarak kabul edilir ve özellikle enfeksiyonun yük-

sek prevalansa sahip olduğu tropikal bölgelerde yapılandırılmış bir tarama mekanizması göz önüne alınabilir. Özellikle pandemi döneminde COVID-19 açısından uyanık olmamız gerekse de bağışıklığı baskılanmış hastalarda, immünsupresif tedavi alanlardave endemik bölgelerden gelen göçmenlerde paraziter hastalıkların da ayırıcı tanıda mutlaka düşünülmesi gerektiği unutulmamalıdır. Ayrıca, araştırmacıların klinik ortamda ve deneysel modellerde paraziter hastalıkları ve COVID-19 etkileşimini göstermek için daha fazla araştırma yapmalarına ihtiyaç vardır.

### KAYNAKÇA

Abd AL-Khaliq, I. M. (2022). *Potential Influence of Parasitic Diseases as Protective Agents from Infection with Pandemic COVID-19*. Al-Kindy College Medical Journal, 18(1), 10-12. <https://doi.org/10.47723/kcmj.v18i1.818>.

Abou-Seri, H. M., Abdalgaber, M., Zahran, F. (2022). *Investigating the Potential Effects of COVID-19 Pandemic on Intestinal Coccidian Infections*. J PureAppl-Microbiol, 16(3), 1447-1464. <https://doi.org/10.22207/JPAM.16.3.51>.

Ahn, C. S., Shin, J. W., Kim, J. G., Lee, W. Y., Kang, I., Im, J. G., Kong, Y. (2021). *Spectrum of Pleuro Pulmonary Paragonimiasis: an Aanalysis of 685 Cases Diagnosed over 22 Years*. Journal of Infection, 82(1), 150-158. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.09.037>

Alimohamadi, Y., Sepandi, M., Taghdir, M., Hosamirudsari, H. (2020). *Determine the Most Common Clinical Symptoms in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Journal of Preventive Medicine and Hygiene, 61(3), 304-312. <https://doi.org/10.15167%2F2421-4248%2Fjpmh2020.61.3.1530>.

Al-Khalidi, K. A. H., Al-Abodi, H. R., Jabbar, H. K., Hmood, B. A. (2020). *Echinococcus granulosus*. In Overview on Echinococcosis. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90708>

Attias, M., Teixeira, D. E., Benchimol, M., Vommaro, R. C., Crepaldi, P. H., De Souza, W. (2020). *The Life-Cycle of Toxoplasma gondii Reviewed Using Animations*. Parasites and Vectors, 13, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04445-z>.

Aykur, M., Dagci, H. (2021). *Evaluation of Molecular Characterization and Phylogeny for Quantification of Acanthamoeba and Naegleria fowleri in Various Water Sources, Turkey*. PloS One, 16(8), e0256659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256659>.

Aziz, M. H., Ramphul, K. (2022). *Ancylostoma*. In Stat Pearls [Internet]. Stat Pearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507898/>, (E. T. 10.02.2023).

Bartoloni, A., Zammarchi, L. (2012). *Clinical Aspects of Uncomplicated and Severe Malaria*. Mediterranean Journal of Hematology and Infectious diseases, 4(1): e2012026. <https://doi.org/10.4084%2FMJHID.2012.026>.

Blair, D. (2022). *Lung Flukes of The Genus Paragonimus: Ancient and Re-emerging pathogens*. Parasitology, 149(10), 1286-1295. <https://doi.org/10.1017/S0031182022000300>.

Bouteille, B., Buguet, A. (2012). *The Detection and Treatment of human African Trypanosomiasis*. Research and Reports in Tropical Medicine, 35-45. <https://doi.org/10.2147/RRTM.S24751>.

Buçsan, A. N., Williamson, K. C. (2020). *Setting the Stage: the Initial Immune Response to Blood-Stage Parasites*. Virulence, 11(1), 88-103. <https://doi.org/10.1080/21505594.2019.1708053>.

Bunsuwansakul, C., Mahboob, T., Hounkong, K., Laohaprapanon, S., Chitapornpan, S., Jawjit, S., Nissapatorn, V. (2019). *Acanthamoeba in Southeast Asia–Overview and Challenges*. The Korean Journal of Parasitology, 57(4), 341. <https://doi.org/10.3347%2Fkjp.2019.57.4.341>.

Carbonell, C., Rodriguez-Alonso, B., Lopez-Bernus, A., Almeida, H., Galindo-Perez, I., Velasco-Tirado, V., Belhassen-García, M. (2021). *Clinical Spectrum of Schistosomiasis: an Update*. Journal of Clinical Medicine, 10(23), 5521. <https://doi.org/10.3390/jcm10235521>.

Cheepsattayakorn, A., Cheepsattayakorn, R. (2014). *Parasitic Pneumonia and Lung Involvement*. Bio Med Research International, 2014. ID 874021. <https://doi.org/10.1155/2014/874021>.

Czeresnia, J. M., Weiss, L. M. (2022). *Strongyloides stercoralis*. Lung, 200(2), 141-148. <https://doi.org/10.1007/s00408-022-00528-z>

Çongur, E. Ç., Bayramoğlu, Z., Özçelik, G., Sözeri, B., Kardaş, A. N., Şahin, A., Dalgıç, N. (2022). *Pandemide Gerçek Tanı Koyma Zorlukları: Bir Olgu Sunumu*. Journal of Pediatric Infection/ Çocuk Enfeksiyon Dergisi, 16(2). 110-113. <https://doi.org/10.5578/ced.20229819>.

Diken, Ö. E. (2021). *SARS-CoV, MERS-CoV Neler Öğrendik? SARS-CoV2 ile Farklılıkları*. ASYOD Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi Kitapları. (Ed: Karadağ M, et al). Dünya Tıp Kitapevi. Ankara; 35-43.

El-Sayed, A., Abdel-Daim, M. M., Kamel, M. (2021). *Causes of Respiratory Failure in COVID-19 Patients*. Environmental Science and Pollution Research, 28(23), 28825-28830. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14200-1>.

Gautier, J. F., Ravussin, Y. (2020). *A New Symptom of COVID-19: Loss of Taste and Smell*. Obesity, 28(5), 848-848. <https://doi.org/10.1002/oby.22809>.

Ghaffari, S., Kalantari, N., Gorgani-Firouzjaee, T., Bayani, M., Jalali, F., Daroonkola, M. A. (2021). *Is COVID-19 Associated with Latent Toxoplasmosis?* *Environ Sci Pollut Res Int*, 28(47):67886-67890. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17126-w>.

Głuchowska, K., Dzieciatkowski, T., Sędzikowska, A., Zawistowska-Deniżiak, A., Młocicki, D. (2021). *The New Status of Parasitic Diseases in the COVID-19 Pandemic – Risk Factors or Protective Agents?* *Journal of Clinical Medicine*, 10(11), 2533. <https://doi.org/10.3390/jcm10112533>.

Gobbi, F., Tamarozzi, F., Buonfrate, D., vanLieshout, L., Bisoffi, Z., Bottieau, E. (2020). *New in Sights on Acute and Chronic Schistosomiasis: Do We Need a Redefinition?* *Trends in Parasitology*, 36(8), 660-667. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2020.05.009>.

Gupta, A., Madhavan, M. V., Sehgal, K., Nair, N., Mahajan, S., Sehrawat, T. S., Landry, D. W. (2020). *Extra Pulmonary Manifestations of COVID-19*. *Nature Medicine*, 26(7), 1017-1032. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0968-3>.

Gutman, J. R., Lucchi, N. W., Cante, P. T., Steinhardt, L. C., Samuels, A. M., Kamb, M. L., Lindblade, K. A. (2020). *Malaria and Parasitic Neglected Tropical Diseases: Potential Syndemics with COVID-19?* *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(2), 572. <https://doi.org/10.4269%2Fajtmh.20-0516>.

Hussein, M. I. H., Albashir, A. A. D., Elawad, O. A. M. A., Homeida, A. (2020). *Malaria and COVID-19: Un Masking the Irties*. *Malaria Journal*, 19(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12936-020-03541-w>.

Johnson, K. D., Harris, C., Cain, J. K., Hummer, C., Goyal, H., Perisetti, A. (2020). *Pulmonary and Extra-Pulmonary Clinical Manifestations of COVID-19*. *Frontiers in medicine*, 7, 526. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00526>.

Kalhan, S., Sharma, P., Sharma, S., Kakria, N., Dudani, S., Gupta, A. (2015). *Paragonimus westermani Infection in Lung: A Confounding Diagnostic Entity*. *Lung India: Official Organ of Indian Chest Society*, 32(3), 265. <https://doi.org/10.4103%2F0970-2113.156248>.

Karanam, L. S. K., Basavraj, G. K., Papireddy, C. K. R. (2021). *Strongyloides stercoralis Hyperinfection Syndrome*. *Indian Journal of Surgery*, 83(3), 582-586. <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02292-x>.

Khademvatan, S., Majidiani, H., Foroutan, M., Tappeh, K. H., Aryamand, S., Khalkhali, H. R. (2019). *Echinococcus granulosus Genotypes in Iran: A Systematic Review*. *Journal of Helminthology*, 93(2), 131-138. <https://doi.org/10.1017/S0022149X18000275>.

Klohe, K., Koudou, B. G., Fenwick, A., Fleming, F., Garba, A., Gouvras, A., Rollinson, D. (2021). *A Systematic Literature Review of Schistosomiasis in Urban and*

*Peri-Urban Settings*. PLOS Neglected Tropical Diseases, 15(2), e0008995. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008995>.

Krause, P. J. (2003). *Babesiosis Diagnosis and Treatment*. Vector-Borne and Zoonotic Diseases, 3(1), 45-51. <https://doi.org/10.1089/153036603765627451>.

Lamberton, P. H., Jourdan, P. M. (2015). *Human Ascariasis: Diagnostics Update*. Current Tropical Medicine Reports, 2, 189-200. <https://doi.org/10.1007/s40475-015-0064-9>

Lier, A. J., Tuan, J. J., Davis, M. W., Paulson, N., McManus, D., Campbell, S., Topal, J. E. (2020). *Case Report: Disseminated Strongyloidiasis in A Patient with COVID-19*. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 103(4), 1590. <https://doi.org/10.4269%2Fajtmh.20-0699>.

Luvira, V., Siripoon, T., Phiboonbanakit, D., Somsri, K., Watthanakulpanich, D., Dekumyoy, P. (2022). *Strongyloides stercoralis: A Neglected but Fatal Parasite*. Tropical Medicine and Infectious Disease, 7(10), 310. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7100310>.

Magnaval, J. F., Bouhsira, E., Fillaux, J. (2022). *Therapy and Prevention for Human Toxocariasis*. Microorganisms, 10(2), 241. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020241>.

Magri, A., Galuppi, R., Fioravanti, M. (2021). *Autochthonous Trypanosoma spp. in Europe An Mammals: A Brief Journey Amongst the Neglected Trypanosomes*. Pathogens, 10(3), 334. <https://doi.org/10.3390/pathogens10030334>.

Maricuto, A. L., Velásquez, V. L., Pineda, J., Flora-Noda, D. M., Rodríguez, I., Rodríguez-Inés, C. A., Forero-Pena, D. A. (2021). *Amoebic Liver Abscess in A COVID-19 Patient: A Case Report*. BMC Infectious Diseases, 21, 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06819-9>.

Martinez-Castillo, M., Cardenas-Zúñiga, R., Coronado-Velazquez, D., Debnath, A., Serrano-Luna, J., Shibayama, M. (2016). *Naegleria fowleri After 50 Years: Is It A Neglected Pathogen?* Journal of Medical Microbiology, 65(9), 885. <https://doi.org/10.1099%2Fjmm.0.000303>.

Mehta, P., McAuley, D. F., Brown, M., Sanchez, E., Tattersall, R. S., Manson, J. J. (2020). *COVID-19: Consider Cytokine Storm Syndromes and Immunosuppression*. The Lancet, 395(10229), 1033-1034. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30628-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30628-0).

Mewara, A., Sahni, N., Jain, A. (2021). *Considering Opportunistic Parasitic Infections in COVID-19 Policies and Recommendations*. Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 115(11), 1345-1347. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trab142>.

Nakamura-Uchiyama, F., Mukae, H., Nawa, Y. (2002). *Paragonimiasis: A Japanese Perspective*. Clin Chest Med. 23(2):409-420. [https://doi.org/10.1016/s0272-5231\(01\)00006-5](https://doi.org/10.1016/s0272-5231(01)00006-5).

Nasserie, T., Hittle, M., Goodman, S. N. (2021). *Assessment of The Frequency and Variety of Persistent Symptoms Among Patients with COVID-19: A Systematic Review*. JAMA Network Open, 4(5), e2111417. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.11417.

Osman, E. E. A., Toogood, P. L., Neamati, N. (2020). *COVID-19: Living Through Another Pandemic*. ACS Infect Dis, 6(7), 1548-1552. <https://doi.org/10.1021/acscinfecdis.0c00224>.

Pan, L., Mu, M. I., Yang, P., Sun, Y., Wang, R., Yan, J., Tu, L. (2020). *Clinical Characteristics of COVID-19 Patients with Digestive Symptoms in Hubei, China: A Descriptive, Cross-Sectional, Multicenter Study*. The American Journal of Gastroenterology, 14, 115. <https://doi.org/10.14309%2Fajg.0000000000000620>.

Pena-Fernández, A., Acosta, L., Koroma, S., Wadoum, R. G. (2021). *Strengthening Parasitology Capabilities in A COVID-19 World*. In EDULEARN21 Proceedings, 7855-7859. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1600>.

Peng, W., Zhou, X., Gasser, R. B. (2003). *Ascaris Egg Profiles in Human Faeces: Biological and Epidemiological Implications*. Parasitology, 127(3), 283-290. <https://doi.org/10.1017/S0031182003003615>.

Pereira, C.V.M.; Mastandrea, G.R.A.; Medeiros, A.C.C.d.S.; Gryscek, R. C.B.; Paula, F.M.d.; Corral, M.A. (2021). *COVID-19 and Strongyloidiasis: What to Expect from This Coinfection?* Clinics, 76, e3528. <https://doi.org/10.6061/clinics/2021/e3528>.

Perez-Molina, J.A., Molina, I. (2018). *Chagasdisease*. Lancet, 391 (10115), 82-94. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31612-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31612-4).

Petersen, E., Edvinsson, B., Lundgren, B., Benfield, T., Evengard, B. (2006). *Diagnosis of Pulmonary Infection with Toxoplasma gondii in Immunocompromised HIV-Positive Patients by Real-time PCR*. Eur J Clin Microbial Infect Dis, 25, 401-404. <https://doi.org/10.1007/s10096-006-0156-5>.

Pitlik, S. D. (2020). *Covid-19 Compared too The Pandemic Diseases*. Rambam Maimonides Med J, 11(3), 1-17. <https://doi.org/10.5041%2FRMMJ.10418>.

Rawla, P., Sharma, S. (2022). *Trichinella spiralis*. In Stat Pearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538511/> (E. T. 10.02.2023).

Rayamajhee, B., Subedi, D., Peguda, H. K., Willcox, M. D., Henriquez, F. L., Carnt, N. (2021). *A Systematic Review of Intra Cellular Microorganisms within Acanthamoeba to Understand Potential Impact for Infection*. Pathogens, 10(2), 225. <https://doi.org/10.3390/pathogens10020225>.



Roe, K. (2021). *The Symptoms and Clinical Manifestations Observed in COVID-19 Patients/Long COVID-19 Symptoms That Parallel Toxoplasma gondii Infections*. Journal of Neuroimmune Pharmacology, 16(3), 513-516. <https://doi.org/10.1007/s11481-021-09997-0>.

Schwartz, E., Rozenman, J., Perelman, M. (2000). *Pulmonary Manifestations of Early Schistosome Infection Among non Immune Travelers*. The American Journal of Medicine, 109(9), 718-722. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(00\)00619-7](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(00)00619-7).

Shamsuzzaman, S. M., Hashiguchi, Y. (2002). *Thoracic Amebiasis*. Clin Chest Med. J, 23(2), 479-92. [https://doi.org/10.1016/s0272-5231\(01\)00008-9](https://doi.org/10.1016/s0272-5231(01)00008-9).

Torres-Guerrero, E., Quintanilla-Cedillo, M. R., Ruiz-Esmenjaud, J., Arenas, R. (2017). *Leishmaniasis: A Review*. F1000 Research, 6, 750. <https://doi.org/10.12688/f1000research.11120.1>.

Vidal J. E. (2019). *HIV-Related Cerebral Toxoplasmosis Revisited: Current Concepts and Controversies of an Old Disease*. J Int Assoc Provid AIDS Care, 18; 1-20. <https://doi.org/10.1177/2325958219867315>.

Wang, J, Jiang, M., Chen, X., Montaner, L. J. (2020). *Cytokine Storm and Leukocyte Changes in Mild Versus Severe SARS-CoV-2 infection: Review of 3939 COVID-19 Patients in China and Emerging Pathogenesis and Therapy concepts*. J Leukoc Biol, 108(1), 17-41. <https://doi.org/10.1002/JLB.3COVR0520-272R>.

Wu, J., Mamas, M. A., Mohamed, M. O., Kwok, C. S., Roebuck, C., Humberstone, B., Gale, C. P. (2021). *Place and Causes of Acute Cardiovascular Mortality during the COVID-19 Pandemic*. Heart, 107(2), 113-119.

Yakut, M., Özden, A. (2008). *Amip, amebiasis ve ilişkili hastalıklar*. Güncel Gastroenteroloji, 12, 81-97.

Yanagawa, Y., Nagata, N., Yagita, K., Watanabe, K., Okubo, H., Kikuchi, Y., Watanabe, K. (2021). *Clinical Features and Gut Microbiome of Asymptomatic Entamoeba histolytica Infection*. Clinical Infectious Diseases, 73(9), 3163-3171. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa820>.

Zeynalyan, A. A., Kolasani, B., Naik, C., Sigakis, C. J., Silhan, L., Mathai, S. K. (2021). *Rapidly Progressive Respiratory Failure After Helminth Larvae Ingestion*. BMC Pulmonary Medicine, 21, 1-5. <https://doi.org/10.1186/s12890-021-01788-w>.



# HASTANELERDE TEHLİKE ve RİSK YÖNETİMİ

Ümran BİNGÖL<sup>1</sup>

**Öz:** Sağlık hizmet sunumunda, sağlık çalışanlarının çeşitliliği, sağlık teknolojisindeki gelişmeler, hastalık oluşumuna neden olan faktörlerin fazlalığı hasta ve çalışan güvenliği konusunu daha önemli hale getirmektedir. Hastaneler, çalışan sağlığı ve güvenliği bakımından birçok tehlike ve riskleri bünyesinde barındıran sağlık hizmetlerinin sunulduğu önemli alanlardan biridir. Sağlık çalışanları, çalışma ortamında fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal ve ergonomik tehlikeler ile karşı karşıya kalmaktadır. Sağlık çalışanlarının, hasta ve hasta yakınlarının güvenli bir ortamda bulunması güvenli bir sağlık hizmeti sunumuna bağlıdır. Bu neden ile çalışma ortamında güvenliği tehdit eden tehlikelerin tanımlanması, risklerin belirlenmesi, analizlerinin yapılması, risk düzeylerine göre önceliklendirilerek, gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hastane, Tehlike, Risk, Risk Yönetimi

## GİRİŞ

Sağlık sisteminin önemli bir bölümünü oluşturan hastaneler, sağlık hizmeti üreten işletmelerdir (Güleç ve Gökmen 2009). Sağlık hizmetleri sunumunda hastaneler önemli bir role sahiptir ve toplumdaki önemi de gün geçtikçe artmaktadır. Hastanelerde ağırlıklı olarak tedavi hizmetleri sunulmakla birlikte, eğitim, araştırma ve tüm sağlık hizmetleri sunulmaktadır (Ağırbaş, 2016:16). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) hastaneleri, “müşahede, teşhis, tedavi ve rehabilitasyon olmak üzere gruplandırılabilir” (WHO, 2002:10).

1 İzmir İl Sağlık Müdürlüğü, Sağlık Hizmetleri, İzleme Değerlendirme ve Denetimi Birimi, İzmir / Türkiye, e-mail: [ubngl@gmail.com](mailto:ubngl@gmail.com), Orcid No: 0000-0003-0138-6227

bilecek sağlık hizmetleri veren, hastaların uzun veya kısa süreli tedavi gördükleri yataklı kuruluşlar” şeklinde tanımlamıştır (WHO, 2016). Başka bir tanıma göre ise hastaneler; hastaların, tanı, tedavi ve rehabilitasyonlarının yapıldığı karmaşık organizasyonlardır (Aksay, 2015:3; Solmaz ve Solmaz, 2017:148). Hastanelerin modern sağlık kurumları konumuna gelmelerinde; tıp biliminde, eğitiminde, teknolojisindeki gelişmeler, hemşirelik mesleğinin gelişimi, devletin üstlendiği rolün artması, sağlık harcamaları, sağlık sigorta kullanımının yaygınlaşması ve gelişmesi olarak sıralanmaktadır (Kavuncubaşı ve Kısa, 2002:80-81). Yemek, teknik hizmetler, güvenlik, otelcilik, eğitim, tanı ve tedavi süreçleri gibi bileşenlerin gerçekleştiği alanlar olan hastanelerin zengin işletmeler olduğu görülmektedir (Aksay ve Orhan, 2013:11). Karlılık, sosyal sorumluluk ve süreklilik gibi genel hedefleri olduğu bilinen işletmelerin, aynı hedeflerin sağlık işletmeleri içinde geçerli olduğu söylenebilir. Sağlık hizmetinin temel insani bir hak olması ve gereksinim duyulduğunda mutlaka giderilmesi gereken bir ihtiyaç olması nedeni ile sağlık hizmetlerinin kamu tarafından sunulması durumunda kar göz ardı edilen bir hedef olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Bayır, 2018:5).

Sağlık hizmetlerinin gün geçtikçe daha karmaşık bir yapıya dönüşmesi, sağlık teknolojisindeki değişim ve gelişmeler, sağlık çalışanlarının farklılığı, hastalıkların oluşmasına neden olan etmenlerin fazlalığı gibi nedenler çalışan ve hasta güvenliği konularının önemini de beraberinde getirmektedir (İncesu, 2019:48). Sağlık hizmetleri özellikle de hastane ortamları “çok tehlikeli” ve riskli çalışma ortamları olarak kabul edilmektedir (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, 2012). Çalışma koşulları bakımından değerlendirildiğinde sağlık kurumları çok riskli gruba girmektedir. Bundan dolayı sağlık kurumlarında görev yapan sağlık çalışanları işlerinin gereğini yaparken aynı zamanda çeşitli iş kazaları yaşayabilmekte veya meslek hastalıklarına maruz kalabilmektedir (Gürer, 2018:10). Hastaneler, çalışma ortamında işin doğasından kaynaklanan tehlikelerin, iş kazalarının sıkça görüldüğü alanlardan biridir. Hastanelerin öncelikli hedefi, çalışma ortamında tehlikelerin ve risklerin tanımlanması, meslek hastalıkları ya da iş kazasını önlemeye yönelik tedbirlerin alınması, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı düzenlenmesi hastanelerin öncelikli hedefi olmalıdır.

## TEHLİKE

### *Tehlike Kavramı*

Tehlike kavramına tanım olarak bakıldığında, çalışma ortamında var olan çalışana ya da işyerini olumsuz etkileyerek zarar ya da hasar verme potansiyeli olarak tanımlamaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Yönetmeliği, 2012). Türk Dil Kurumu tehlikeyi; büyük zarar ya da yok olmaya neden olabilecek durum olarak belirtmektedir. Tehdit, tehlikeye neden olabilecek durumlar ya da olaylardır. Tehlikelelerin oluşmasına tehditler neden olmaktadır. Tehlikelerin varlığı da riskleri beraberinde getirmektedir. Tehlike ve risk kelimeleri birbirleriyle ilişkilidir ancak farklı anlamlarda kullanılmaktadır. Tehlike, genel bir kavram olarak değerlendirilir. Risk, etrafımızda bulunan tehlikeli durumların belirli bir olasılık durumunda ortaya çıkmasıdır (Bilir, 2005:9).

ABD Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) ve Amerika İş Güvenliği ve Sağlığı İdaresi (OSHA), hastanedeki tehlike ve riskleri; fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal olarak sınıflandırılmasını önermiştir (NIOSH, 2005; Türk, 2012:27; Meydanlıoğlu, 2013:193; Solmaz ve Solmaz 2017:148).

### *Fiziksel Tehlikeler*

Sağlık hizmetlerinin sunulması sırasında gürültü, aydınlatma, radyasyon, elektrik sistemi, kaygan zeminler, havalandırma, uygun olmayan ısı ve sıcaklık başlıca fiziksel tehlikeler arasında sıralanmaktadır (Ulutaşdemir ve vd., 2015:523; Aras ve Uskum, 2016:63).

### *Gürültü*

Sağlık kurumlarında sıklıkla görülen gürültü, işyerlerindeki en büyük tehlikelerden birisidir. Süresine ve maruz kalma düzeyine bağlı olarak geçici ya da kalıcı işitme kayıplarına neden olmaktadır (Gürer, 2018:11). Duygusal algıya karşılık olarak ses ifade edilirken, istenmeyen sese karşılık ise gürültü gelmektedir (Concha vd., 2004:1). Hastanelerde gürültü düzeyinin gündüz 35 dB(A), gece 30 dB(A)'i geçmemesi gerektiğini belirtilmektedir (WHO, 1999:10). Hastanelerde iç ortam gürültü düzeyi eşik değerleri 35-45 dBA olarak belirtilmektedir (Çevresel Gürül-

tünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010). Gürültü düzeyinin 70 dB(A) üzerine çıktığı durumlarda, çalışanlar arasında iletişim zorluklarına, işe odaklanma sorunlarının ortaya çıkmasına, çalışma performansında azalmaya, baş ağrılarına, gerginliğin ve kan basıncında düzensizliklerin olması gibi sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Ağuş ve Akbel, 2020:232). Çin de üçüncü basamak bir hastanenin ameliyathane salonlarında gürültü düzeylerine yönelik yapılan bir çalışmada ise gürültü düzeylerinin 59,2 ile 72,3 dB(A) arasında değiştiği (Wang vd., 2017:3) belirtildi. Gürültü yönetimi, gürültü kaynaklarının taşınmasını, yalıtım kurulmasını, ekipmanın onarılmasını veya iyileştirilmesini, gürültüye maruz kalınan sürenin azaltılmasını veya kulak koruyucuların sağlanmasını içermelidir (WHO ve ILO, 2014:29).

### *Aydınlatma*

Aydınlatma görsel olarak yapılacak işlerin kolay yapılmasının sağlanmasında önemli faktörlerden birisidir. Aydınlatma yetersiz olması durumunda sağlık çalışanlarında çeşitli iş kazalarının ortaya çıkmasına neden olur (Akgün, 2015:73). Aydınlatmanın kötü, yetersiz ya da fazla olması, göz problemleri ve baş ağrısı gibi rahatsızlıkların ortaya çıkmasına neden olabilir (Akarsu ve Güzel, 2016:6).

### *Radyasyon*

Tıp ve endüstri alanında 20. Yüzyılın başlarında kullanılmaya başlanan iyonize radyasyon, günümüzde de teknolojik gelişmeler ile birlikte kullanımı artmıştır. Radyasyon iyonizasyon oluşturan ve iyonizasyon oluşturmeyen radyasyon olarak sınıflandırılmaktadır. Atomun yörüngelerinden elektron kopararak iyon çiftleri oluşturan radyasyona iyonizasyon oluşturan radyasyon, etkileşime girdiği yerde iyonlar oluşturmeyen radyasyon ise iyonize olmayan radyasyon olarak tanımlanmaktadır (Gökkahraman vd., 2016:36).

Hastaneler çalışma koşulları açısından değerlendirildiğinde risk olasılığının yüksek olduğu alanlardan biri de radyoloji, radyoterapi ve nükleer tıp birimleridir. Sağlık çalışanlarının radyasyon ile etkilenme süresi, sıklığı ve etki dozu çeşitli sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına

neden olmaktadır (Akarsu ve Güzel, 2016:7; Yaşar vd., 2021:19). Radyasyon riski, göz hastalıklarına, tiroit, kanser türleri ve saç dökülmesi gibi sağlık sorunları ile karşılaşma olasılığı nedeni ile çalışanlar için çalışan güvenliği konusunu daha önemli hale getirmektedir (Kahraman vd., 2016:308). Abbas vd. (2021); sağlık çalışanları arasında düşük doz iyonlaştırıcı radyasyonun sağlık risklerini belirlemeye yönelik yapmış oldukları çalışmada, iyonlaştırıcı radyasyona maruz kalan sağlık çalışanlarında, hastalık nedeni ile işe devamsızlıkların görüldüğü, saç dökülmesi, kas-iskelet ağrısı, üst karın ağrısı, kabızlık, görme keskinliğinde azalmaların olduğunu saptamışlardır. Hastanelerde çalışanların ve hastaların radyasyondan korunmasına yönelik alınacak tedbirler ilgili yönetmelik kapsamında belirtilmiştir

### *Elektrik Sistemi ve Ekipmanlar*

Hastanelerde çok sayıda elektrikli aletlerin riskli alanlarda ya da maddelerle birlikte kullanılması gerekmektedir (Akarsu ve Güzel, 2016:27). Bu nedenle sağlık çalışanları bu cihazların kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek tehlikeler ile karşı karşıyadır (Özkan, 2005:21). Hastanelerde oluşan yangınların büyük çoğunluğunun elektrik kaynaklı olduğu ifade edilmektedir (Akarsu ve Güzel, 2016:27; Yıldız ve Çelik, 2020:170). Hastanelerde elektrik sistemlerinin bakım ve kontrollerinin düzenli olarak yapılması ve bu sistemlere yönelik güvenlik önlemlerinin alınmış olması gerekmektedir (Mete vd. 2020:81). Hastanede bulunan çalışanların ve hastaların karşılaştıkları elektrik tehlikeleri elektrik şoku, yanıklara ve ölüme neden olabilir, bundan dolayı hasarlı olan ya da bakım ve onarımı uygun yapılmayan ekipman ve araçlar kullanılması önerilmemektedir (Akarsu ve Güzel, 2016:27).

### *Kaygan Zeminler*

Hastaneler hizmetin doğası gereği çalışma koşullarının yoğun ve kalabalık olduğu ortamlardır. Düzensiz ve bozuk zeminler takılmaya, kirli ve ıslak, kaygan zeminler kaymaya, bir objenin çarpması da sendeleyerek düşmelere neden olmaktadır (Akarsu ve Güzel, 2016:23). Hasta düşmeleri hastane ortamında en sık karşılaşılan ve önemli risklerden bi-

risi olarak ele alınmaktadır (Mülayim ve İntepeler, 2014:22). Düşme ya da düşmeye neden olabilecek risk faktörlerinin belirlenmesi ve buna yönelik önlemlerin alınması çok önemlidir. Uygun aydınlatmanın sağlanması, merdivenlerin düzenlenmesi, ıslak ve kaygan zeminlere yönelik tedbirlerin alınması, takılma oluşturabilecek kıvrım ya da yükseltilerin giderilmesi hastane kaynaklı düşmeleri önleyici çevresel faktörler arasında yer almaktadır (Ambrose vd., 2015:86, Öden ve Yavuz Van Giersbergen, 2021:25-26). Zeminler kuru tutularak, kaygan zeminde çalışanlara yönelik uygun kişisel koruyucu ekipman (kaymaz tabanlı ayakkabı) sağlanmalıdır.

### *Sıcaklık*

Hastanelerde, hastalar ve çalışanlar için havalandırma havalandırma sistemlerinin önemi büyüktür. Çalışma koşullarında ortamın sıcaklık durumu olması gerekenden fazla ya da az olması istenmeyen durumlara neden olmaktadır (Ağuş ve Akbel, 2020:233). Çalışma ortamında uygun olmayan ısı ve sıcaklığın olması durumunda, çalışanlarda, sıvı kaybına bağlı kas krampları, halsizlik, dikkat azalması, yorgunluk ve uyku problemleri ortaya çıkabilir. Hastanelerin tüm birimlerinde uygun hava koşullarının belirlenmesi için, ortamın sıcaklık ve nem oranının ölçülmesi gerekmektedir.

### *Kimyasal Tehlikeler*

Hastanede hastalıkların tanı, tedavisinde ve koruyucu uygulamaların yapılmasında, hijyen önlemlerinin alınmasında çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır (Ulutaşdemir vd., 2015:523). Hastanede çalışan temizlik personelleri başta olmak üzere, sağlık çalışanları, hasta ve yakınları çeşitli kimyasallara maruziyet nedeni ile risk altındadır (Gorman vd., 2014:37). Maruz kalınan kimyasal tehlikelerin etkisi, hastanelerin çeşitli birimlerinde verilen hizmetin niteliğine ve işin özelliklerine bağlı olarak hafiften düzeyden toksik düzey olana kadar değişebilir. Ayrıca uzun süreli maruziyetten kaynaklanan akut veya kronik etkiler ortaya çıkabilir. Sağlık çalışanlarının rutin olarak temas ettiği kimyasal tehlikelerin yaygın örnekleri arasında; dezenfektanlar, anestezi maddeleri, sterili-

zasyon işlemi sırasında kullanılan gluteraldehit, formaldehit ve etilen oksit gibi maddeler, antineoplastik maddeler, lateks ürünler, çeşitli ilaçlar ve solüsyonlar bulunmaktadır (Andrea vd., 2014:640-641). Kimyasal tehlikelere maruz kalan sağlık çalışanlarında dermatit ve astım görülebilmektedir (Solmaz ve Solmaz, 2017:149-150).

### *Anestezik Maddeler*

Tıbbi gazlar ve gaz halinde anestezik ilaçlar, ameliyathanelerde hastalara anestezi uygulaması sırasında kullanılmaktadır. Bu gazların kullanımı sırasında, birtakım nedenlerden dolayı ameliyathane salonlarına yayılan gazlar ameliyathane çalışanları tarafından solunmaktadır (Kepekçi ve Kepekçi, 2020:158). Ortaya çıkan bu gazlara maruz kalma ile genotoksisite riski arasında güçlü bir ilişkinin olduğu öne sürülmektedir (Charlier vd. 2021:4). Bu gazlara uzun süre maruz kalmaya bağlı olarak; prematüre doğumlar, spontan düşüklere neden olabilir. Karaciğer, böbrek hastalıkları, baş ağrısı, kanser, yorgunluk ve mental fonksiyonlarda gerileme diğer sağlık etkileri arasında yer almaktadır (Akarsu ve Güzel, 2016:13).

### *Temizlik Maddeleri ve Dezenfektanlar*

Hastanelerde sağlık hizmetlerinin yürütülmesinde, temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri farklı meslek grupları tarafından farklı yoğunlukta yapılmaktadır. Banyo, fayans, yüzey temizleyiciler, oda spreyleri, zemin cilaları ve cila sökücüler ve cam temizleyiciler sağlık hizmetlerinin yürütülmesinde sıklıkla kullanılan temizlik kimyasalları arasında yer almaktadır (Akarsu ve Güzel, 2016:15). Bu kimyasallar, amaçlanan hedeflere göre hareket ederken faydalı olabildikleri gibi, insanlara (hem bunları kullananlara hem de bunlara maruz kalanlara) ve çevredeki diğer canlılara ve nesnelere istemeden zarar verme kapasitesine sahip olabilirler. Hastanelerde kullanılan temizlik kimyasalları cilt, göz veya diğer hassas dokularla doğrudan temas ettiğinde veya buharların solunması yoluyla hasara neden olabilir (HERC, 2015). Aşındırıcı kimyasallar içeren temizlik ürünleri, cilde veya göze sıçradığında ciddi yanıklara neden olabilir. Semptomlar arasında gözlerde yanma, boğaz ağrısı, öksü-



rük, nefes almada zorluk ve hırıltı sayılabilir. Bazı temizlik ürünlerinde bulunan kimyasallar astıma neden olabilir veya astım krizlerini tetikleyebilir. Bazı temizlik ürünleri, zarar verebilecek tehlikeli kimyasallar içerir. Vücuda cilt teması veya gazların akciğerlere solunması yoluyla girer. Çamaşır suyu ve amonyak içeren temizlik ürünlerini karıştırmak ciddi akciğer hasarına veya ölüme neden olabilir (OSHA, 2012:2).

Enfeksiyona neden olan mikropları ortadan kaldıran ya da etkinliğini azaltan dezenfektanlar hastanelerde ve sağlık kuruluşlarında enfeksiyon denetiminde önemli bir yer taşıyan kimyasallar olarak bilinmektedir.

### *İlaçlar*

Tehlikeli ilaçlar, özellikle antineoplastik ilaçların alt grubu sağlık alanında şimdiye kadar geliştirilmiş en tehlikeli kimyasal maddelerden biri olarak tanımlanmıştır (Barnebeu vd., 2018:2). İlaçların hazırlanması, uygulanması, uygun koşullarda saklanması ve atıklarının bertaraf edilmesi sırasında sağlık çalışanları bu ilaçların etkilerine maruz kalmaktadır (Akarsu ve Güzel, 2016:12). Sağlık çalışanı grupları arasında eczacılar ve hemşireler tehlikeli ilaçlarla doğrudan karşı karşıya kalmakta ve etkilenmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde tahminen 8 milyon sağlık çalışanı işyerlerinde potansiyel olarak tehlikeli ilaçlara veya ilaç atıklarına maruz kalmaktadır. Tehlikeli ilaçlara maruz kalma cilt teması, soluma, yutma veya enjeksiyon yoluyla olabilir. Tehlikeli ilaçları hazırlayan, uygulayan veya nakleden ya da tehlikeli ilaç atıklarını bertaraf eden sağlık çalışanları cilt bozuklukları, üreme bozuklukları ve muhtemelen kanser gibi kendi sağlık riskleriyle karşı karşıya kalabilir (Niosh, 2012:1-2).

### *Lateks*

Doğal kauçuk lateks, en önemli endüstriyel hammaddelerden biridir. Her yıl 12 milyon tonun üzerinde doğal kauçuk üretilmekte olup, bu kauçuk eldivenler, lastikler, prezervatifler, balonlar, lastik çizmeler, şilteler, boneler, kateterler ve şişe tıparaları gibi milyonlarca tüketici ve ticari ürünün üretiminde birçok endüstride kullanılmaktadır (Wu vd.,

2016:138). Lateks alerjisi, ameliyathanede anafilaksinin en yaygın nedenlerinden biridir ve 1980'lerden başlayarak bulaşıcı enfeksiyonları önlemek için lateks eldiven kullanımının artmasıyla prevalansı artmıştır. Lateks eldiven üretimindeki önemli artış, latekse karşı alerjilerin yaygın bir şekilde ortaya çıkmasına neden olmuştur. Lateks alerjisi, sağlık çalışanları arasında eldiven giyerken veya aerosol halindeki partiküllerin solunması sırasında ortaya çıkmaktadır (Nguyen ve Kohli, 2019). Sağlık çalışanlarından bazıları, latekse karşı daha duyarlıdır. Lateks alerjisi olan önemli düzeyde reaksiyonlar görülebilmektedir (Akarsu ve Güzel, 2016:16-17).

### ***Biyolojik Tehlikeler***

Çalışma ortamında sağlık çalışanlarının sıklıkla karşılaştığı tehlikelerden biri biyolojik tehlikelerdir. Biyolojik tehlikeler, enfeksiyöz ajanlar, enfeksiyon veya bulaşıcı hastalık üretme yeteneğine sahip organizmalardır. Bakterileri, mantarları, virüsleri ve parazitleri içerirler. Sağlık çalışanları, işleriyle ilgili çeşitli faaliyetler ve kontaminasyon olasılıkları nedeniyle bulaşıcı ajanlarla yüksek bir temas riskine sahiptir (Corrao vd., 2012:326). Sağlık çalışanlarının çalıştığı sağlık kurumunun alanı, türü ve o toplumdaki hastalıkların prevalansı, hizmet sunumu verilen hasta popülasyonu, sağlık çalışanlarının meslek grubu, sağlık çalışanlarına yönelik risklerin büyüklüğü farklılık göstermektedir (Yassi, 2011). Sağlık hizmeti sunumunda çalışanlar, hasta kişilerden, kan ve vücut sıvıları ile temas sonucu veya solunum ve damlacık yolu ile bulaşan salgınlardan etkilenmektedir (Akarsu ve Güzel, 2016: 18; Mcdiarmid vd., 2019:178). Biyolojik etkenler enfeksiyon risk grubuna göre 4 risk grubuna ayrılır:

***Grup 1 Biyolojik Etkenler:*** İnsanda hastalık ortaya çıkma olasılığı bulunmayan biyolojik etmenler

***Grup 2 Biyolojik Etkenler:*** Topluma yayılma olasılığı bulunmayan, insanda hastalığa neden olarak çalışanlara zarar verebilen, çoğunlukla etkili korunma ya da tedavi olanağı bulunan biyolojik etkenler.

***Grup 3 Biyolojik Etkenler:*** İnsanda ağır hastalıkların ortaya çıkmasına neden olan ve çalışanlar için tehlike oluşturan, topluma yayılma

riski bulunabilen ancak genellikle etkili korunma veya tedavi olasılığı olan biyolojik etkenler.

**Grup 4 Biyolojik Etkenler:** Çalışanlar için ciddi tehlikelere ve ağır hastalıklara sebep olabilmektedir. Etkili korunma ve tedavi yöntemi bulunmayan ve topluma yayılma riski büyük olan biyolojik etkenler (Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2013).

Sağlık sektöründe ve ilgili mesleklerde çalışan yaklaşık 5,6 milyon çalışanın, insan immün yetmezlik virüsü (HIV), hepatit B virüsü (HBV), hepatit C virüsü (HCV) başta olmak üzere kan yoluyla bulaşan patojenlere maruz kalma riski altında olduğu varsayılmaktadır (Yassi, 2011). Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan Covid-19 hastalığı da sağlık personelinde görülen virüslerin ortaya çıkardığı bulaşıcı hastalıklara eklenmiştir. Bu hastalık korona virüslerin neden olduğu ilk pandemi olarak değerlendirilerek tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmıştır (Dikmen vd., 2020:30). Enfeksiyonların sağlık çalışanlarına kan yoluyla bulaşması, çoğunlukla hastalarda kullanılan iğne batmaları ya da enfekte kan veya vücut sıvılarının mukozal sıçraması yoluyla gerçekleşir. 385.000 sağlık çalışanının her yıl iğne batması ve diğer kesici delici alet yaralanmaları ile karşı karşıya kaldığı bilinmektedir (CDC, 2015).

Damlacıklar ve damlacık çekirdekleri gibi bazı ajanlar hastaların solunum salgıları yoluyla bulaşabilir. Tüberküloz, kızamık, kızamıkçık, su çiçeği, şiddetli akut solunum sendromu, grip, meningokok ve pnömokok, enfeksiyonları bu yolla bulaşır (Ulutaşdemir vd., 2015:523).

Biyolojik risk etmenlerine maruz kalınması durumunda, maruziyet düzeyinin en aza indirilebilmesi için toplu korunma önlemlerinin alınması ya da maruz kalmanın önlenemediği durumlarda kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması önerilmektedir (Solmaz ve Solmaz, 2017:149).

### ***Psikososyal Tehlikeler***

Psikososyal tehlikeler veya faktörler, işin tasarımında ya da yönetiminde, işle ilgili strese yol açan, işle ilgili olmayan stresi şiddetlendiren veya bireysel çalışanların sağlık ve esenliğini etkileyen olumsuz etki riskini artıran unsurlar olarak tanımlanmaktadır. İşin psikolojik ve sosyal

yönleri her işyerinde önemli faktörlerdir ve bu faktörlerin çalışanların sağlığı ve esenliği üzerinde bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Galetta vd.,2016:2). Sağlık çalışanlarının, ağır iş yükü, uzun çalışma saatleri, yüksek psikolojik talepler, işyeri şiddeti ve sağlık kuruluşları tarafından artan yönetim ve maliyet kontrolü nedeniyle profesyonel iş özerkliğinde azalma dahil olmak üzere çok sayıda psikososyal çalışma tehlikesiyle karşı karşıya kaldıkları bilinmektedir (Che Huei, vd. 2020:5).

Sağlık çalışanları için psikososyal tehlikeler risk oluşturmaktadır. Bu tehlikeler ile karşılaşan sağlık çalışanlarında, kaygı, huzursuzluk, gerginlik gibi baş ağrıları, madde ve alkol kullanımında artma, gastrointestinal rahatsızlıklar ortaya çıkabilir (Akarsu ve Güzel, 2016:30). Günümüzde psikososyal tehlikelerin ölçülmesi zor olması nedeni ile sonuçları bir anda ortaya çıkmamaktadır. Sağlık çalışanlarının sıklıkla karşılaştığı psikososyal tehlikeler, şiddet, iş stresi, mobing ve tükenmişliktir (Solmaz ve Solmaz, 2017:152; Tekin Epik ve Öztürk, 2020:453).

Şiddet çalışma ortamında önemli bir sağlık ve güvenlik sorunudur. Sağlık çalışanları özellikle işyerinde şiddete maruz kalma riski altındadır (Lanctôt ve Guay, 2020: 493). İş yerinde şiddet, iş yerindeki veya görevdeki kişilere yönelik sözlü tacizden fiziksel saldırıya kadar değişen şiddet eylemi ya da tehdidi olarak tanımlanmaktadır (Rosenthal vd., 2018:2). Şiddet türlerine göre işyerinde şiddet değerlendirildiğinde; fiziksel, sözel, psikolojik ve cinsel şiddet olarak belirtilir (Bilişli ve Hizay 2016 474-475) Hastanelerde ve sağlık kurumlarında meydana gelen şiddetin sonuçları hem çalışan personeli hem de hastaları olumsuz etkilediği bilinmektedir. Sağlık çalışanları başta olmak üzere hasta ve hasta yakınlarını da sağlık kurumlarında ortaya çıkan şiddetin sonuçları olumsuz etkilemektedir. Şiddet sağlık personellerinin iş motivasyonlarını etkilediği, tükenmişlik ve işten ayrılma isteklerini artırdığı bilinmektedir (Bekar ve Çevik, 2021:299).

Organizmanın tehlike içinde bulunduğu durum ve şartlara göre dengenin bozulması stres olarak tanımlanmaktadır (Bayır, 2018:43). İş stresi, çalışanların sağlığını ve refahını olumsuz yönde etkileyen, kuruluşlar tarafından önlenmesi ve yönetilmesi gerekliliğini gerektiren yaygın bir olgu olarak kabul edilmektedir (Menghini ve Balducci, 2021:2-3). Sağlık çalışanlarında artan iş yükü, vardiya, gece çalışmaları, hasta

tedavi ve bakımından direkt sorumlu olma iş yerinde stres gelişmesine neden olan psikososyal tehlikeler arasında yer almaktadır (Meydanlıoğlu, 2013:193). Sağlık çalışanlarında, çalışma ortamında uzun vadede işle ilgili stres ve tükenmişliğin kas-iskelet sistemi bozukluklarına, hipertansiyona, kardiyovasküler hastalıklara ve uyku sorunlarını ortaya çıkardığını göstermektedir (Galetta vd., 2016:2). Etkili bir stres yönetimi ile birlikte stresin olumsuz ve zararlı etkilerinden korunma sağlanır.

### *Ergonomik Tehlikeler*

Çalışma koşulları ve çalışma ortamının çalışana uygun duruma getirilmesi ergonomi bilimi olarak tanımlanmaktadır (Akarsu ve Güzel, 2016:21). Ergonominin amacı, ani veya uzun süreli kuvvet, titreşim, tekrarlanan hareket ve garip duruştan kaynaklanan yumuşak doku yaralanmalarını ve kas-iskelet bozukluklarını önlemektir. Ergonomik koşullar sağlık çalışanları için büyük bir tehlike oluşturmaktadır (Buzak vd., 2019:86). İş görenin fiziksel kapasitesi ile işin fiziksel gereksinimleri arasında bir uyumsuzluğun ortaya çıkması hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Aydemir ve Yaşar, 2019:175). Ergonomik tehlikeler, uygun olmayan çalışma yöntemleri ve uygun olmayan ekipmandan kaynaklanan ağır kaldırma, tekrarlayan ve güçlü hareketler ve garip duruşları içermektedir. Sağlık kurum ve kuruluşları dahil olmak üzere diğer çalışma alanlarında da kas ve iskelet sistemi hastalıkları en sık karşılaşılan hastalıklardandır (Aydemir ve Yaşar, 2016:178). Hastaların transferleri, malzeme taşıma, kaldırma sıklığı, nesnelere itilmesi/çekilmesi ve kötü tasarlanmış çalışma alanları başlıca kas iskelet sistemi hastalıklarını tehdit eden nedenlerdir (Che Huei vd. 2020:5). Ortaya çıkan bu nedenlerden dolayı, çalışma ortamında yapılan işten yeterli verim alınamamakta, kazalara maruziyet artmakta ve sağlık hizmeti alan ve sunan bireylerde risk oluşturmaktadır (Atar vd., 2022:1640-1641). Hasta taşımalarında uygun mekanik cihazların kullanılması, hastaların kaydırılması ve kaldırılmasını sağlayan aparatların kullanılması, hasta odalarının tedavi ve müdahaleyi sağlayacak konuma getirilmesi ve çalışma ortamlarında gerekli düzenlemelerin yapılması ergonomik açıdan alınabilecek önlemler arasındadır (Akarsu ve Güzel, 2016:22).

## RISK

### *Risk Kavramı*

Bir kişinin tehlike ile karşı karşıya kalması durumunda zarar görme veya olumsuz bir sağlık etkisinin ortaya çıkması ya da ortaya çıkma olasılığı olarak tanımlanmaktadır (Bayır, 2018:8). Risk, sonucun olumsuz olma olasılığı olarak belirtilmektedir. Risk olasılık anlamına, sonuç anlamına, olası güçlük ya da tehdit anlamına gelebilir (WHO, 2002).

Genel olarak risk kavramı ile belirsizlik kavramının birbiriyle ilişkili iki kavram olduğu görülmektedir. Belirsizlikte var olan “bilinmezlik” ve “sürpriz” kavramı, risk için “tehlike” ve “olasılık” biçimindedir (Özkılıç, 2005:33-34). Risk, gelecekteki bir olaydan kaynaklanabilecek değerlerin bazı özellikleri üzerinde potansiyel olumsuz bir etkiyi ifade eden bir kavramdır (Ristic, 2013:121) ve tanımında her daim bir olasılıktan söz edilir (Emhan, 2009:210). Ortaya çıkan olayların belirsizliğinin incelenmesi olasılık olarak tanımlanır. Bir olayın ortaya çıkma şansının sayısal ifadesidir. Olasılık sözcüğü iki anlamda kullanılmaktadır. Bir inanç ya da beklentiyi ifade eden anlamı, ikincisi ise istatistikçiler tarafından yorumlanan rastlantı ya da şansla ortaya çıkan fiziki olayları içeren anlamıdır. Bir olayın olasılık dağılımının bilindiği durum risk olarak belirtilirken, bu dağılımın bilinmediği durum ise belirsizliktir (Emhan, 2009:210-211).

### *Risk Yönetimi*

Risk yönetimi; risklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve etkisinin kabul edilebilir bir düzeyde tutulabilmesi için gerekli önlemlerin alınması, bu önlemlerin düzenli olarak değerlendirilmesi ve raporlanmasını sağlayan bir yönetim süreci olarak ele alınmaktadır (Ristic, 2013:121). Kalite yönetiminin önemli bir bölümünü risk yönetimi oluşturmaktadır. Risk yönetimi, işyeri tehlikelerini yönetmek için sistematik bir yaklaşımdır. Çalışanları, ziyaretçileri, yüklenicileri ve iş yerindeki diğer kişileri korumak için riskleri kabul edilebilir bir düzeye indirmenin yollarını tanımlayan, değerlendiren ve belirleyen herhangi bir organizasyonel yönetimde kilit bir bileşendir (OSHA, 2020). Risk yönetimi, yönetim sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Risk yönetimi, çok disiplinli bir ekip

tarafından en iyi şekilde yürütülen çok yönlü bir süreçtir. Sürekli iyileştirmenin yinelemeli bir sürecidir (AS/NZS 4360, 1999:5).

Risk yönetimi; riskleri tanımlamayı, değerlendirmeyi, onlara karşı yürütülecek faaliyetleri belirlemeyi, sorumlulukları tayin etmeyi, belirlenen faaliyetleri uygulamayı, bunları izlemeyi ve sonuçlarını gözden geçirmeyi kapsayan bütün süreçlerdir (AS/NZS 4360, 1999:6-7)

Risk yönetim süreci;

- Tehlikelerin tanımlanması,
- Risklerin değerlendirilmesi,
- Kontrol önlemlerinin belirlenmesi,
- Önlemlerin uygulanması,
- İzleme ve gözden geçirilmesi ve
- İletişim ve danışma aşamalarından oluşur.

**Tehlikelerin Tanımlanması:** Tehlike belirleme, işyerindeki veya bir çalışma prosedüründeki tehlikeleri tanımlama sürecidir. Tehlike tanımlamanın neleri kapsadığını anlamak için öncelikle tehlikelerin doğasını anlamak gerekir (OSHA, 2020). Bu aşamada tehlikelerin tanımlanmasıyla, anlama düzeyinde belirsizlik etkisinin azaltılması ve sorunun çözülmesine yardımcı olabilecek bilginin işlevi daha iyi belirlenebilir. Zararın gerçek nedeninin tanımlanması, hastalık ve sakatlanma durumunda neyin neden olabileceğinin de tanınmasını sağlar (Emhan, 2009: 213). Tehlikeler yapılan işlerin çeşitliliğine göre değişiklik gösterebilir. Bu sebep ile çalışanların iş akışlarına ve deneyimlerine göre karşılaşılabilecekleri tüm tehlikelerin tanımlanması önemlidir.

**Risklerin Değerlendirilmesi:** Tanımlanan tehlikeler ayrıntılı olarak belirlenmelidir. Risk değerlendirilmesi, tanımlanan tehlikelerin hangi olasılıkta oluşabileceği ile bu risklerden kimlerin, nasıl ve hangi şiddet ile zarar göreceği belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Özcan, 2018: 18). Risk Değerlendirmesi, herhangi bir sistemde tehlikeler nedeni ile risklerin büyüklüğünü öngörme ve bu risklerin kabul edilebilir olup olmadığının belirlenmesi sürecidir (Ceylan ve Başhelvacı, 2011:26). Risk analizi ve risk değerlendirmesinde risklerin karşılaştırıldığı kriterler aynı temelde değerlendirilmelidir. Risk değerlendirmede nitel, nicel



ve yarı nitel yöntemlerin kullanıldığı analiz teknikleri bulunmaktadır. Görüşme, gözlem gibi teknikler nitel risk analizinde kullanılmaktadır. Nitel risk analizinde de riski hesaplarken ve tanımlarken sayısal değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı ifadeler kullanılır. Nicel risk analizi ise, sayısal değerler verilerek risk değeri hesaplanmaktadır (Özkılıç, 2005:59-61).

Risk=Tehditin Olma Olasılığı (Olasılık) x Tehditin Etkisi(şiddet) formülü nicel risk analizinin temel formülüdür (Özkılıç, 2005:59; Ceylan ve Başhelvacı, 2011:28). Yarı nicel yöntem de ise sonuç ve olasılıklar için sayısal derecelendirme ölçeklerinden yararlanır (Ceylan ve Başhelvacı, 2011:27). Risk değerlendirmede kullanılan başlıca yöntemler:

- Ön Tehlike Analizi,
- İş Güvenlik Analizi,
- Olursa Ne Olur?
- Kontrol Listeleri Kullanılarak Birincil Risk Analizi,
- Hata Ağacı Analizi,
- Hata Modu ve Etki Analizi,
- Risk Değerlendirme Matrisi,
- Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması,
- Tehlike Derecelendirme İndeksleri,
- Hızlı Derecelendirme Metodu,
- Olay Ağacı Analizi,
- Neden - Sonuç Analizi,
- Kök Neden Analizi,
- Senaryo Analizi,
- Beyin Fırtınası Tekniği,
- Yapılandırılmış veya Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler,
- Delphi Tekniği,

Risklerin gerçekleşme ihtimali ile ve şiddetleri değerlendirilirken yukarıda belirtilen teknikler kullanılmaktadır. Matris yöntemi risk değerlendirmede en sık kullanılan yöntemlerden birisidir. Bu yöntem de,

dikey sütun riskin gerçekleşme olasılığını, yatay sütunu ise gerçekleşmesi halinde etki seviyesini belirtmektedir (Ristic, 2013:120).

**Kontrol Önlemlerinin Belirlenmesi:** Tehlikeler analiz edildikten sonra, etkilerinin büyüklüğüne ve tedbirlerine göre öncelik sıralaması yapılır (Özcan, 2018:22). Temel kural tehlikenin tamamen ortadan kaldırılmasıdır (Ceylan ve Başhelvacı, 2011:29).

**Önlemlerin Uygulanması:** Öncelik sıralaması yapılan kontrol önlemleri uygulamaya konur. Kontrol önlemleri öncelikli olarak tehlikelerin ortadan kaldırılması ilkesini yansıtmalıdır. Riskin ortaya çıkma olasılığının azaltılmasını ya da hasarın olası şiddet derecesinin azaltılması amaçlanır (Özkılıç, 2005:64).

**İzleme ve Gözden Geçirilmesi:** Riskler ve kontrol önlemlerinin etkinliği, değişen koşulların risk önceliklerini değiştirmemesini sağlamak için izlenmelidir. Tüm risk değerlendirmesi gözden geçirilmelidir:

- (a) Herhangi bir kaza, olay veya hastalık durumunda;
- (b) İş sürecinde, uygulamalarında
- (c) Herhangi bir tehlike hakkında yeni bilgi verildiğinde (OSHA, 2020).

**İletişim ve Danışma:** Risk yönetimi sürecinin tüm aşamalarında, işyerindeki tüm işlevler ve seviyeler dahil olmak üzere, dış ve iç paydaşlarla iletişim yer almalıdır. İşyerinde ara sıra tespit edilen tehlikelerin uygun yönetimi, etkili süreçlerle yapılabilir. Tehlikeyi tanımlayan kişi veya ekip, tehlikenin uygun işyeri yetkilisine (yönetici, departman başkanı veya atanmış kişi) uygun şekilde iletilmesini sağlamalıdır. İşveren tüm risk değerlendirmelerini çalışanlara iletmeli, takip eylemlerini izlemeli ve kayıt tutmalıdır (OSHA, 2020).

## SONUÇ

Hastaneler farklı meslek üyeleri ve uzmanlık alanlarını bünyesinde bulundurmakta olup, çok tehlikeli gruba giren yüksek riskli çalışma alanlarından oluşmaktadır. Bu alanda hizmet yürüten, karmaşık iş süreçlerine sahip olan ve yoğun teknoloji ile çalışan sağlık çalışanları da çalışma ortamında fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal ve ergonomik

tehlikelere maruz kalmaktadır. Çalışan güvenliğine yönelik yapılan uygulamaların amacı, çalışanları iş kazası ve meslek hastalıklarından korumak, güvenli ve sağlıklı çalışma ortamları oluşturmaktır. Hastanelerde risk yönetimi; sağlık hizmetinin ve kurumun varlığının sürekliliğinin sağlanmasında olası risklerin başarıyla tanınması, yönetilmesi ve azaltılmasıdır. Risk yönetimi; hastanede karşılaşılabilen fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal tehlikeleri içermelidir. Risk yönetimi kapsamında tehlikeler tanımlanmalı, analiz edilmeli ve uygun olan risk değerlendirme teknikleri ile değerlendirilmelidir. Sağlık hizmetlerinde tehlikelerin ve oluşturacağı risk derecelerinin belirlenmesi, bu risklere yönelik alınacak önlemlerin planlanması açısından önemlidir.

Sonuç olarak; sağlık hizmet sunumunda, güvenli, sağlıklı ve verimli çalışma ortamlarının oluşturulması, hizmet alan, hizmet verenlerin güvenliğinin oluşturulması için tehlikelerin ve olası risklerin belirlenmesi, risk düzeylerine göre önceliklendirilerek, strateji, planların geliştirilmesi, uygulanması ve belirli aralıklar ile değerlendirilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Akiyemi, P. A., Adeomi, A. A., Ogundiran, A., Okoro, N., Madaki, K. (2021). *Chemical Hazard and Healthcare Workers; Findings From a Tertiary Health Institution in Southwestern Nigeria*. International Journal of Community Medicine and Public Health, 8(7), 3200.

Abbas, D., Gabal, M. S., Ez-Elarab, H. S., El Khazragy, N. N., Manzour, A. F. (2021). *Health Risks of Low Dose of Ionizing Radiation Among Health Care Providers at ain Shams University Hospitals*. QJM: An International Journal of Medicine, 114.

Ağırbaş, İ. (2016). *Hastane yönetimi ve organizasyon*. Siyasal Kitabevi.

Ağuş, M., Akbel, E. (2020). *Sağlık Çalışanlarında Fiziksel Risk Etmenlerinin Değerlendirilmesi*. OHS Academy, 3(3), 230-237.

Akgün, S. (2015). *Sağlık Sektöründe İş Kazaları*. Sağlık Akademisyenleri Dergisi. 2 (2), 67-75. <https://dergipark.org.tr/en/pub/sagakaderg/issue/46750/586379>.

Aksay, K. (2015). *Hastanelerde Risk Yönetimi ve Bağlantılı Fonksiyonlar: İstanbul Memorial*

Akarsu H, Güzel M. (2016). *Sağlık Sektöründe Tehlike ve Riskler*. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi Yayın. Ankara.

Aksay, K., Orhan, F. (2013). *Hastanelerde İnovasyon Sürecinin Risk Yönetimi Bağlamında Değerlendirilmesi: Bir Model Önerisi*. Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2(3), 10-23. <https://dergipark.org.tr/en/pub/du-iiibfd/issue/32249/357890>.

Ambrose, A. F., Cruz, L. and Paul, G. (2015). *Falls And Fractures: A Systematic Approach to Screening And Prevention*. Maturitas, 82(1), 85-93

Andrea, L., James, M, Maria H. (2014). *NIOSH Health and Safety Practices Survey of Healthcare Workers: Training and Awareness of Employer Safety Procedures*. American Journal of Industrial Medicine. 57(6), 640-652.

Aras, D. Uskun, E. (2015). *Hemşirelerin Çalışma Ortamı Riskleri ve Yaşam Kalitesi ile İlişkisi*. Tıp Araştırmaları Dergisi.13(2), 62-69.

AS/NZS 4360 (1999). *Australian/New Zealand Standard*. Risk Management. 30-35.

Atar, B., Yıldızlar, H. Y. Fandaklı, S. (2022). *Sağlık Çalışanlarının Maruz Kaldığı Tehlikeler, Riskler ve İş Kazaları*. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 11 (4), 1637-1643. DOI: 10.37989/gumussagbil.1095757

Aydemir, İ., Yaşar, G. Y. (2016). *Ergonomik Tasarımın Sağlık Çalışanları ve Hasta Güvenliğine Etkisi*. Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi, 3(3), 174-184.

Bayır, Ö. (2018). *Sağlık Hizmetlerinde Risk Yönetiminin Çalışan Güvenliğine Etkisi ve Bir Uygulama*. Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bekar, E. Ö., Çevik, E., (2021). *Beyaz Kod Verileri Işığında Düzce İlindeki Sağlık Çalışanlarına Yönelik Şiddet*. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3), 298-304.

Bernabeu-Martínez, M. A., Ramos Merino, M., Santos Gago, J. M., Álvarez Sabucedo, L. M., Wanden-Berghe, C., Sanz-Valero, J. (2018). *Guidelines for Safe Handling of Hazardous Drugs: A Systematic Review*. PLoS One, 13(5), e0197172.

Bilir, N. (2005). *İş Sağlığı ve Güvenliğinde Çağdaş Bir Yaklaşım: Risk Değerlendirmesi ve Risk Yönetimi*. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Sayı. 25, Ankara, Mayıs-Haziran s.9.

Bilişli, Y., Hizay, D., (2016). *Sağlık Çalışanlarına Yönelik İşyerinde Şiddet: Üniversite Hastanesi Örneği*. The Journal of Academic Social Science Studies. 52:(473-486).

Buzak, A., Ağuş, M., Celep, G. (2019). *Sağlık Çalışanlarında Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi*. Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi, 3(2), 84-90. <https://dergipark.org.tr/en/pub/usufedbid/issue/51303/645244>.

CDC. (2015). *Sharps Safety for Healthcare Settings*. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of Healthcare Quality Promotion (DHQP)

Ceylan, H., Başhelvacı , Ş.V. (2011). *Risk Değerlendirme Tablosu Yöntemi ile Risk Analizi: Bir Uygulama*. International Journal of Engineering Research and Development. 3(2): 25-33.

Charlier, B., Coglianesi, A., De Rosa, F., De Caro, F., Piazza, O., Motta, O., Izzo, V. (2021). *Chemical Risk in Hospital Settings: Overview on Monitoring Strategies and International Regulatory Aspects*. Journal of Public Health Research, 10(1).

Che Huei, L., Ya-Wen, L., Chiu Ming, Y., Li Chen, H., Jong Yi, W., Ming Hung, L. (2020). *Occupational Health and Safety Hazards Faced by Healthcare Professionals in Taiwan: A Systematic Review of Risk Factors And Control Strategies*. SAGE Open Medicine, 8, 2050312120918999.

Concha-Barrientos, M., Steenland, K., Prüss-Üstün, A., Campbell-Lendrum, D. H., Corvalán, C. F., Woodward, A., World Health Organization. (2004). *Occupational Noise: Assessing The Burden of Disease From Work-Related Hearing Impairment at National And Local Levels*. World Health Organization.

Corrao, C. R. N., Mazzotta, A., La Torre, G., De Giusti, M. (2012). *Biological Risk and Occupational Health*. Industrial health, 50(4), 326-337.

Dikmen, A.U., Kına, M.H., Özkan, S., İlhan, M.N. (2020). *COVID-19 Epidemiyolojisi: Pandemiden Ne Öğrendik*. Journal of Biotechnology and Strategic Health Research, COVID-19 Özel Sayısı, 29-36.

Emhan, A. (2009). *Risk Yönetim Süreci ve Risk Yönetmekte Kullanılan Teknikler*. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23(3), 209-220.

Galletta, M., Portoghese, I., D'Aloja, E., Mereu, A., Contu, P., Coppola, R. C., Campagna, M. (2016). *Relationship Between Job Burnout, Psychosocial Factors and Health Care-Associated Infections in Critical Care Units*. Intensive and critical care nursing, 34, 59-66.

Gorman, T., Dropkin, J., Kamen, J., Nimbalkar, S., Zuckerman, N., Lowe, T., Freund, A. (2014). *Controlling Health Hazards to Hospital Workers: A Reference Guide*. NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy, 23(1\_suppl), 1-169.

Gökharman, D. F., Aydın, S., Koşar, P. N. (2016). *Radyasyon Güvenliğinde Mesleki Olarak Bilmemiz Gerekenler*. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(2), 35-40.

Güleç, S., Gökmen, H. (2009). *Bir İşletme Olarak Hastanelerde Risk Yönetimi ve Hasta Güvenliği*. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı, 2, 166-178.

Gürer, A. (2018). *Sağlık Hizmetlerinde Çalışan Güvenliği*. Sağlık Hizmetleri ve Eğitimi Dergisi, 2 (1), 9-14. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jhse/article/449506>.

HERC, (2015). *Healthcare Environmental Resource Center, Cleaning Chemicals*, <https://www.hercenter.org/hazmat/cleaningchemicals.php#properties>, (E.T.01.03.2023).

İncesu, E. (2019). *Sağlık Hizmetlerinde Kurumsal Risk Yönetim Modeli Önerisi*. Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Dergisi, 2(1), 47-54.

<https://dergipark.org.tr/en/pub/jhqa/issue/46525/584052>.

Kahraman, G., Özyiğit, G., Kaya, S. (2016). *Hastanelerin Radyoloji, Radyoterapi ve Nükleer Tıp Biriminde Çalışan Sağlık Personelinin Çalışan Güvenliği Konusundaki Farkındalığı*. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 19(3), 305-324.

<https://dergipark.org.tr/en/pub/hacettepesid/issue/24440/259072>.

Kepekçi, A. B., Kepekçi, H. (2020). *Ameliyathanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Risk Potansiyellerinin İrdelenmesi ve Aydınlatma Koşullarının Çalışanların Görsel Dikkat Düzeyi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Ohs academy, 3(2), 156-161.

Kavuncubaşı, Ş. Kısa, A. (2002). *Sağlık Kurumları Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayın No: 1429.

Lancôtôt, N., Guay, S. (2014). *The Aftermath of Workplace Violence Among Healthcare Workers: A Systematic Literature Review of The Consequences*. Aggression and violent behavior, 19(5), 492-501.

McDiarmid, M. A., Michaels, K. P., Sanchez, M (2019). *Health Hazards to Healthcare Workers*. Occupational health and the service member.

Menghini, L., Balducci, C. (2021). *The Importance of Contextualized Psychosocial Risk Indicators in Workplace Stress Assessment: Evidence From The Healthcare Sector*. International journal of environmental research and public health, 18(6), 3263.

Meydanlıoğlu, A. (2013). *Sağlık Çalışanlarının Sağlığı ve Güvenliği*. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 192-199.

Mete, M. , Ceylan, B., Tatlıoğlu, G. (2020). *Hastanelerde Tesis Güvenliği ve Önemi*. Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 2 (2), 80-102.

Mülayim, Y., İntepeler, Ş. S. (2011). *Bir Üniversite Hastanesinde Düşmelerin Sıklığı ve Kök Neden Analizi*. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 27 (3), 21-34. <https://dergipark.org.tr/en/pub/egehemsire/issue/49352/630394>.

NIOSH. (2005). *NIOSH Pocket Guide To Chemical Hazards*. 149:341-383.

NIOSH (2012). *Medical Surveillance for Healthcare Workers Exposed to Hazardous Drugs*.

OSHA, (2012). *Potential Health Problems Caused by Cleaning Chemicals, Info-sheet, Occupational Safety and Health Administration*. Washington.

OSHA, (2020). *Guidelines On Occupational Safety And Health (Osh) Risk Management for Small And Medium Enterprises in Asean Member States. Department of Occupational Safety and Health (DOSH), Ministry of Human Resources (MOHR). Malaysia s: 4.*

Nguyen, K., Kohli, A. (2019). *Latex Allergy.*

Özcan, N. (2018). *Sağlık Kurumlarında Risk Yönetim. Sağlık Hizmetleri ve Eğitim Dergisi, 2 (1), 15-24.*

Öden, T. N. Yavuz Van Giersbergen, M. (2021). *Düşme ve Düşmelere Bağlı Yaralanmaların Azaltılması için Kanıt Temelli Uygulama Önerileri. Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 18(1),17-40. [https://dergipark.org.tr/en/pub/spkd/issue/62666/716921.](https://dergipark.org.tr/en/pub/spkd/issue/62666/716921)*

Özkan, Ö. (2005). *Hastanede Çalışan Hemşirelerin İş ve Çalışma Ortamı Tehlike ve Riskleri ile Risk Algularının Saptanması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Danışman: Doç. Dr. O.N. Emiroğlu) Ankara.*

Özkılıç, Ö. (2005). *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Sistemleri Metodolojileri, TISK Yayınları, Ankara. 8-184.*

Ristic, D. (2013). *A Tool or Risk Assesment. Safety Engineering Journal. 3: 121-127.*

Rosenthal, L. J., Byerly, A., Taylor, A. D., Martinovich, Z. (2018). *Impact And Prevalence of Physical and Verbal Violence Toward Healthcare Workers. Psychosomatics, 59(6), 584-590.*

Solmaz, M., Solmaz, T. (2017). *Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6 (3), 147-156.*

[https://dergipark.org.tr/en/pub/gumussagbil/issue/31206/368068.](https://dergipark.org.tr/en/pub/gumussagbil/issue/31206/368068)

T.C. Resmi Gazete (2010). *Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. Sayı No: 27601. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100604-5.htm>, (E.T. 21.02.2023).*

T.C. Resmi Gazete (2012). *İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği. Sayı No: 28509. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121226-11.htm>, (E.T. 23.02.2023).*

T.C. Resmi Gazete (2013). *Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik. Sayı No: 28678.*

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130615-3.htm>, (E.T. 22.02.2023).

Tekin Epik, M. & Öztürk, M. (2020). *Sağlık Hizmetlerinde Psikososyal Riskler. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25 (4), 451-467.*



Türk, M.(2012). *Bir Üniversite Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarlarında Risk Değerlendirmesi*. Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi. 12 (43), 25-33.

Ulutaşdemir, N., Cirpan, M., Copur, Ö.E., Tanir, F. (2015). *Occupational Risks of Health Professionals in Turkey as an Emerging Economy*. The authors. Published by Elsevier Inc. On behalf of Icahn School of Medicine at Mount Sinai, 81(4): 523-529.

Wang, X., Zeng, L., Li, G., Xu, M., Wei, B., Li, Y., Zhao, Y. (2017). *A Cross-Sectional Study in a Tertiary Care Hospital in China: Noise or Silence in The Operating Room*. BMJ open, 7(9).

World Health Organization (1999). *WHO Guidelines For Community Noise*. <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999>.

WHO, The World Health Report (2002) *Reducing Risks, Promoting Healthy Life*, France.

World Health Organization (2016). *Countries Health Data*. WHO

WHO, ILO. *Work Improvement in Health Services International Labour Organization Action Manual*. 2014; 25-159.

Wu, M., McIntosh, J., Liu, J. (2016). *Current Prevalence Rate of Latex Allergy: Why It Remains A Problem?*. Journal Of Occupational Health, 58(2), 138-144.

Yaşar, S., Saygın, M., Kayan, M., Orhan, H. (2012). *İyonize Radyasyonun Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi Effects of Ionizing Radiation on Quality of Life*. Smyrna Tıp Dergisi, 3, 18-22.

Yassi, A. (Ed.). *Encyclopaedia Of Occupational Health& Safety*. 2011. <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xvii-65263/health-care-facilities-and-services>

Yıldız, Z., Çelik, G. (2020). *Son Yillarda Meydana Gelen Hastane Yangınları ve Nedenleri Üzerine Bir Araştırma*. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 6(1), 1-12.

# ANESTEZİ UYGULAMALARINDA MODERN YAKLAŞIMLAR

*İnal Bensus ARIOĞLU<sup>1</sup>*

**Öz:** İnsan ömrünün gittikçe uzaması ile daha kaliteli, uzun ve sağlıklı yaşam beklentisi artmıştır. Bilim ve teknoloji alanındaki çalışmalar cerrahi ve anestezi uygulamalarında paralel gelişmeler ve yenilikler sağlamıştır. Bu gelişmeler insan ömrünü uzatmış bir yandan da kronik hastalıkların daha fazla görülmesini, buna bağlı bakım ve destek ihtiyacını artırmıştır. Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler ile çeşitliliği ve sayısı artan cerrahi uygulamaları anesteziden beklentiyi, yoğun bakımlara ihtiyacı artırmıştır. Bu nedenle anestezi ve yoğun bakım birlikte modern yaklaşımlar için her zaman yenilik ihtiyacında olmuştur. Teknolojinin artan kullanımı, bilimin ilerlemesi, insanlığın psikolojik dinamikleri dahil olmak üzere günümüz dünyası bugünkü modern yaklaşımlara yakından etkili olmuş ve olmaya da devam edecektir. Bilimin ışığındaki keşiflerin öncülüğünde anestezi yıllar önce ağrısızlık sağlamak amacıyla başladığı yolculuğuna konfor, hasta memnuniyeti ve hem hasta hem de hekimin güvenliğini içeren bir alan olarak genişlemiştir. Bilimin ilerlemesi ile artan uygulama alanında son yıllarda en büyük desteği teknolojik gelişmelerden almıştır. Hekimin hasta profillerine göre bilim ve teknolojiden beklentisi gelişmeleri şekillendirmiştir. Hasta ve hekimin güvenliğinin modern yaklaşımlarda öncelikli hale gelmesi yoğun bakım ve anesteziyi bir bütün haline getirmiş, teknolojiyi en üst düzeyde kullanılır kılmıştır. Anestezi hekim ve hastayı merkeze alan günümüz tıp biliminde, modern yaklaşımların ilk basamağı olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Anestezi, Modern Yaklaşımlar, Modern

---

1 Gönen Devlet Hastanesi, Balıkesir / Türkiye, e-mail: arioglu1991@yandex.com , Orcid No: 0000-0002-1094-6786

## GİRİŞ

Ağrı insanlık tarihinin başlangıcından itibaren çözülmesi lazım gelen bir sorun olarak görülmüştür. Cerrahi uygulamalar başladığında ise doğal bir sonuç olarak ağrı ile daha çok karşılaşmıştır. Romalı büyük tıp yazarı Celsus'un (MÖ 25-MS 50) rivayet edilen ifadesine göre 'Cerrahin içi merhamet dolu olmalı ki, hastasını sağaltmak istesin ve onun feryatlarından elini çabuk tutmaya, gereğinden az kesmeye kalkmasın, acı çığlıkları onu sanki hiç üzmüyormuş gibi her şeyi gereğince yapsın.' belirtilmiştir (Bilgin, 2013:37-52).

Cerrahi işlemlerde hastanın çok fazla ağrı duyması ameliyat olmak istememesine neden olmuştur. Bu durum müdahale ve tedavi konusunda büyük sorunlar yaşanmasına neden olmuştur. Ameliyat yapılırken sık tercih edilen bir yöntem olan hastanın kolları ve bacaklarının masaya bağlanması Resim 1'de gösterilmiştir. Hastalar büyük acılarla ameliyat olmak zorunda kalıyor ve acı ile şoka girip, ölen hastalar bile oluyordu. Böylece yıllar içinde ağrısız cerrahi girişim olanaklarının araştırılmasına gerek duyulmuş ve anestezi tarihi başlamıştır.



**Resim 1.** Anestezisiz Ameliyat Uygulaması (Bilgin, 2013:38)

Yunanlı filozof Dioscorides (MS 40-90) tarafından; anestezi sözcüğü an; olumsuzluk eki ve estezi; duyu, his anestezi; duyusuzluk, hissizlik olarak eski yunancadan alınmış ve uyku benzeri bir durum olarak ilk defa kullanılmıştır. Ağrının sağaltımı için ilk girişimler Hipokrat ( MÖ 460-370 ) ve Galen ( MS 129-216) tarafından poppy (opium), mandragora (adamotu), hyoscyamus (banotu) ve alkol kullanılarak yapılmıştır. Opyum ve mandrake emdirilmiş süngerler kullanılmıştır. Homeros Odiseus'da uyku oluşturmak için lotus çiçeği gibi birçok bitki ve ilacın kullandığı anlatılmıştır.

Cerrahi amacıyla uygulanan yöntemlerden bir diğeri olan boğma (asfiksi) da boğma sonucu oluşan asfiksinin neden olduğu bilinç kaybı bir çeşit anestezi olarak uygulanmıştır. Diğer bir tuhaf metot ise kafaya vurulan 'bir bademin kabuğunu kıracak ancak çekirdeğini kırmayacak şiddette' darbedir. Darbe ile bayıltılan hastada bilinç geri dönene kadar cerrahi girişim yapılabilmektedir. Ağrının azaltılması amacıyla sinir köklerine bası ve soğuk tatbiki de bir başka yöntem olarak kullanılmıştır (Güzeldemir, 1996).

Resim 2' de gösterilen ilk modern tıbbın babası olan Batı'da Avicenna olarak da bilinen İbn-i Sina ( 980-1037) 14 ciltlik tıp ansiklopedisi Tıp Kanunu adlı eserinde cerrahi ve anestezi uygulamaları hakkında çok geniş yazılar kaleme almış çağının ötesinde bilgiler vermiştir.

İbn-i Sina eserinde Orta Çağ İslam tıbbına, Galen'in yazılarına, antik Hint tıp geleneği ile antik Arap ve Pers tıp geleneklerine dayanarak tecrübelerini yazmıştır. Ameliyattan önce yaptığı çeşitli karışımları hastalarına uygulamıştır. Kullandığı bu bitkiler ve yaptığı karışımlar mukhadar (anestezikler) ve teskin (ağrı kesici) olarak tanımlanmıştır. Papaver somniferum (haşhaş) ve cannabis (kenevir) dâhil 43 farklı bitki türünün anestezi ve ağrı kesici ilaç olarak kullanıldığı ve kitabında uygulanma yöntemleri ayrıntılı olarak yazılmıştır. (Ahmed ve Zargar, 2020:1-8).



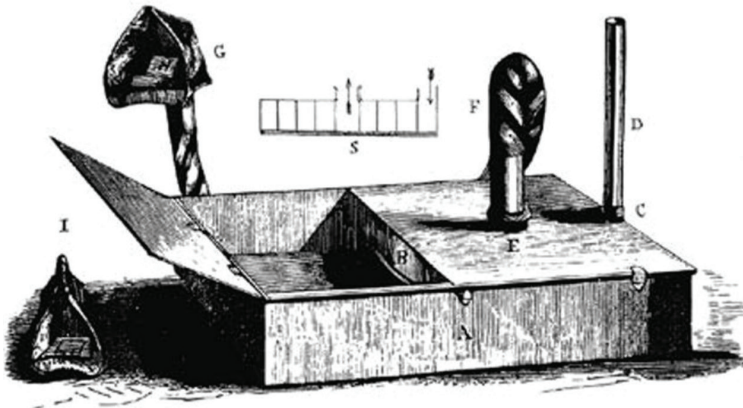
**Resim 2.** *İbn-i Sina (980-1037) Portresi (Koç, 2022)*

Günümüze yaklaşıldığında sanayi devrimi ve takiben gazların keşfi modern anesteziye başlangıç sayılır. Joseph Prestley tarafından 1772’de karbondioksit ve azot 1777’de oksijen keşfedilmiştir ve bunları takiben eter yeniden gündeme gelmiştir. William T. G. Morton ilk anestezi uygulamalarının başladığı 1840 yıllarında eteri başarı ile kullanmıştır. Morton’a; Harvard Üniversitesi Anatomi ve Fizyoloji hocası ünlü Amerikalı klinikçi Oliver Wendall Holmes 21 Kasım 1846 tarihinde yazdığı mektupta; ağrısız operasyon olanağı sağlayan duyusuzluğun oluşturulmasına, ‘Anestezi’ kelimesinin uygun olacağını söylemiş ve böylece anestezi modern tıptaki yerini almıştır (Alkış, 2000:39-42). Eterin günümüzde hala modern anestezi cihazlarında kullanılıyor olduğunu düşünürsek, 1846 yılından sonra ameliyat ve ağrının artık eş anlamlı olarak kullanılmadığını söylemek doğru olacaktır. Resim 3’te William T. G. Morton’un ilk başarılı anestezi uygulaması gösterilmektedir. Bundan sonraki süreçte gazların kullanımı ile yapılan cerrahi işlemler genişlese de anestezi anlamında gelişmeler yavaş ve aralıklı olmuştur.



*Resim 3. William T. G. Morton'un İlk Başarılı Anestezi Uygulaması (Bilgin, 2013:40)*

İlk anestezi hekimi olarak sayılan John Snow'un 1858 tarihinde bir tavşanda trakeotomi yaptıktan sonra, geniş delikle bir tüpü trakeaya sokarak hayvanın bu tüp aracılığı ile nefes almasını sağladığı ve bu yolla kloroform anestezisi uyguladığı bilinmektedir. Ayrıca kullanılan gaz miktarının ölçülmesi gerektiğini söylemiş ve eter kullanımını kolaylaştıracak bir inhaler geliştirmiştir (Uyanık ve Şahinoğlu, 1995:167-175). Resim 4'te John Snow'un 1847 tarihli kitabında bulunan eter uygulama aparatı gösterilmektedir. Böylelikle anestezi cihazlarının en basit haliyle kullanımı başlamıştır.



*Resim 4. John Snow Tarafından Geliştirilen İnhaler (Ramsay, 2006)*



Bu tarihten sonra anestezide modern yaklaşımlar anestezi ekipmanlarının gelişmesi üzerinde olmuştur. Resim 5'de Karl Conner tarafından geliştirilen, günümüzde kullanılan modern anestezi cihazlarının ilk hali olan, 'Anesthesiameter' gösterilmektedir.



**Resim 5.** *Anesthesiameter*<sup>2</sup>

Anestezi cihazlarındaki gelişmeler öncelikle hastanın arteriyel oksijenlenmesini ve nabzını izlemek için kullanılan pulse oksimetri, tansiyon manşonu ve kalp elektriksel aktivite takibini sağlayan elektrokardiyografi aparatları ve inhalasyon anesteziklerini uygulamak için kullanılan vaporizatörlerin cihazlara eklenmesi ile olmuştur. Öncelikle anestezinin gittikçe genişleyen kullanımı ile cerrahi işlemlerde hastanın vital takiplerinin güvende tutulmasının sağlanması ile direkt ilgili olmuştur (Priellip ve Cohen, 2016:198-205). Hemodinamik yakın takip imkanı sunan invaziv arter ve santral venöz basınç takibi, anestezi derin-

2 <https://www.woodlibrarymuseum.org/museum/connell-anaesthetometer>



liği takibini sağlayan bispektral indeks gibi farklı monitorizasyon seçenekleri, kardiyovasküler cerrahide mortalite ve morbiditeyi ciddi ölçüde azaltan serebral monitörizasyon, cerrahi ile eş zamanlı ekokardiyografi ve transkraniyal dopler kullanımı ve kan gazı cihazı kullanımının rutinleşmesi gibi gelişmeler modern yaklaşımda cerrahiye özel monitörizasyon ve değerlendirmenin ön plana çıktığını göstermektedir (Bonatti vd., 2020:255-266).

Resim 6'da günümüzde kullanılan modern anestezi cihazı, Resim 7'de modern anestezi monitörü, Resim 8'de Bis (Bispektral İndeks) ve Resim 9'da serebral monitörizasyon sağlayan Nırs (Near İnfrared Spectroscopy) Resim 10'da Transkraniyal dopler Resim 11'de kardiyoloji ve kardiyovasküler cerrahide sıklıkla kullandığımız Ekokardiyografi cihazı ve Resim 12'de Transözefagial ekokardiyografi probu gibi modern yaklaşımlarda sıklıkla kullanılan cihaz ve aparatlar gösterilmektedir .



**Resim 6.** Modern Anestezi Cihazı, Solunum Devresi<sup>3</sup>

3 [https://www.draeger.com/tr\\_tr/Hospital/Anaesthesia-Machines](https://www.draeger.com/tr_tr/Hospital/Anaesthesia-Machines)



Resim 7. Modern Anestezi Monitörü<sup>4</sup>



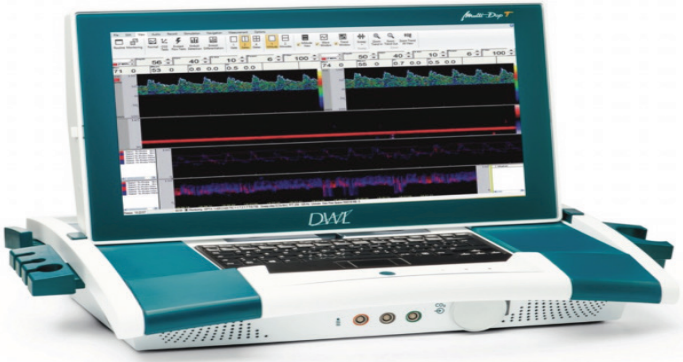
Resim 8. Bis Cihazı<sup>5</sup>

4 [https://www.draeger.com/tr\\_tr/Hospital/Anaesthesia-Machines](https://www.draeger.com/tr_tr/Hospital/Anaesthesia-Machines)

5 [https://gkda.org.tr/congress/24/sunumlar/F\\_GUMUS.pdf](https://gkda.org.tr/congress/24/sunumlar/F_GUMUS.pdf)



**Resim 9.** *Nirs Cihazı*<sup>6</sup>



**Resim 10.** *Transkraniyal Doppler*<sup>7</sup>

6 [http://www.yesspharma.com/ INVOS™ 5100C Serebral/Somatik Oksimetre](http://www.yesspharma.com/INVOS™5100C%20Serebral/Somatik%20Oksimetre)

7 <https://www.deltamed.com.tr/tr/urunler/transkraniyal-doppler-0>



**Resim 11.** *Ekokardiyografi Cihazı*<sup>8</sup>



**Resim 12.** *Transözefagial Ekokardiyografi Probu*<sup>9</sup>

8 <https://www.makinaturkiye.com/ekokardiyografi-cihazı-c-129545>

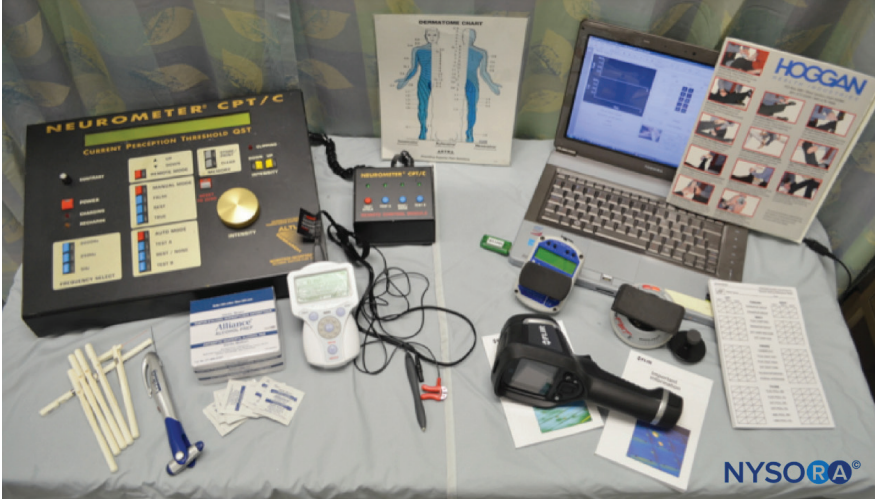
9 <http://www.ultrasonprobu.com/ultrason-probları/7920/ge-9t-tee-prob>

Yıllar içinde azot protoksid, dietil eter, kloroform, trikloretilen gibi gazlar, intravenöz anestetik barbitüratlar, narkotik analjezik petidin ve ketamin gibi ilaçların kullanılmasıyla modern yaklaşımlar genişlemeye devam etmiştir. İlaç alanındaki yenilikleri lokal anestetiklerin tanımlanması ve devamında bölgesel anestezi uygulamalarının da alternatif hale gelmesi izlemiştir.

William S. Halsted kokaini periferik sinirlerde lokal anestezi etkisi oluşturmak için ilk kullanan doktor olarak bilinmektedir (Wright and Schachar, 2020:13-18). August Heinrich Irenaeus Quincke lomber ponksiyonun tanısal ve tedavi edici bir teknik olarak kullanılmış, akabinde Karl Gustav Bier 1898'de spinal anestezi uygulamasıdır.

Ayrıca kendi adıyla bilinen Bier bloğu yakın zamana kadar oldukça tercih edilen bir lokal anestezi yöntemi idi (Tapar vd., 2012:195-200). Bier bloğu ultrasonografinin anestezi uzmanları tarafından sık kullanılmaya başlanmasıyla birlikte yerini daha modern bir yaklaşım olan periferik sinir bloklarına bırakmaya başlamıştır. Lokal anestezi ve periferik sinir blokları anestezi tarihinde özellikle genel anestezide yüksek komplikasyon riski olan hastalar için güvenli anestezi ve cerrahi sağlanması açısından çağ atlatmıştır. Riskli hastalara cerrahi olanağı sağlayan bu yöntemlere daha güvenli ve bilinçli uygulama olanağı sağlamak için de lokal anestetik ilaçlar, periferik sinir stimülatörleri, blok iğneleri, blok kataterleri ve ultrasonografi cihazlarında araştırmalar devam etmekte ve yenilikler hala biz anestezi uzmanlarına sunulmaktadır. Resim 13'de modern anestezi uygulamasında kullandığımız sinir stimülatörü, blok iğneleri, blok kataterleri, blok sonrası izleme monitörü gibi periferik blok ekipmanları ve Resim 14'de modern ultrasonografi cihazı gösterilmiştir.<sup>10</sup> Ayrıca ultrasonografi gibi cihazların taşınabilir modelleri ile daha hızlı ve hasta yararına daha hızlı verilerin elde edilmesi sağlanmıştır (John Doyle vd., 2018).

<sup>10</sup> [https://www.nysora.com/topics/equipment/equipment-regional-anesthesia/#toc\\_REGIONAL-block-PREPARATION-AND-SETUP](https://www.nysora.com/topics/equipment/equipment-regional-anesthesia/#toc_REGIONAL-block-PREPARATION-AND-SETUP)



Resim 13. Periferik Blok Ekipmanları



Resim 14. Ultrasonografi Cihazı



Modern anesteziinin merkezi olan endotrakeal entübasyonu ise yine büyük tıp bilgini İbn-i Sina tanımlamış, kitabında boğulma tedavisi için gümüş, altın boruyu larinkse yerleştirdiğinden bahsetmiştir. Bu uygulamanın yapılamaması durumunda ise trakeotomi önerilmiştir.

Anestezi uygulamak amacıyla ilk kez William MacEwan tarafından 1878 tarihinde parmakların kılavuz olarak kullanılması ile uyanık bir hastada ağız yoluyla trakeaya tüp yerleştirilmiştir. Laringoskop yardımı ile entübasyon ise ilk kez Kirstein tarafından 1895 yılında uygulanmıştır. Yirminci yüzyılın başlarında laringoskopun bulunmasıyla anesteziyoloji bilimsel ve teknik yeniliklerin yanında hasta üzerinde becerilerin gelişmesiyle de ilerleme sağlamıştır. Gelişmeleri takiben yaşanan zorluklar da göz önünde bulundurularak Robert Macintosh endotrakeal tüpün larinksten geçişi sırasında görülen zorlukları azaltan yeni bir laringoskop kullanmıştır (Özkan, 2011:39-44).

Laringoskop cihazı, entübasyon sırasında trakeanın görüntülenmesine yardımcı olan tıbbi bir cihazdır. Genellikle metalden yapılan handle (sap) ve bleyt (bıçak) kısımlarından oluşur. Aşağıda farklı yaş, cinsiyet ve kiloya uygun farklı boylarda Macintosh eğri bleyt ve Miller düz bleyt gösterilmektedir.<sup>11</sup>



*Macintosh Eğri bleyt*

11 <https://anesteziweblne.com/>





*Miller Eğri Bleyt*

Entübasyon işlemi ile havayolu güvenliği sağlanır, solunum kontrol edilir, acil durumlarda hastaya erken müdahale edilebilir ve cerrahi sahadan belli mesafe sağlama açısından yararlıdır. Resim 16’de entübasyon tüpü gösterilmektedir.



bu olası komplikasyonlar göz önünde bulundurularak gelişme göstermiştir ( Gaba, 2000:785-788).

Aşağıdaki resimlerde yakın geçmişte bu doğrultuda geliştirilen oral ve nazal hava yolu kontrol aparatları, yüz maskeleri, laringeal maske, cihazı, videolaringoskop, fiberoptik laringoskop gibi çeşitli modern anestezi ekipmanları örneklendirilmiştir<sup>13</sup>.



*Farklı boy oral hava yolu aparatları*



*Nazal Hava Yolu Ekipmanı*

13 <http://gentek.com.tr/>



*Farklı Boy Yüz Maskeleri*



*Tek kullanımlık Laringeal Maske*



*Videolaringoskop*



*Fleksible Fiberoptik Laringoskop*

Anesteziyolojinin cerrahi uygulamalarda analjezi kadar önemli olan bir diğer katkısı da, cerrahın çalışmasını kolaylaştıran kas gevşemesinin sağlanmasıdır. İnhalasyon ve intravenöz anestezi ilaçlarla yeterli kas gevşemesi sağlanamayıp, yüksek dozlar kullanılıyorken özellikle kas gevşemesi etkisi olan ilaçların kullanılması her açıdan yarar sağlamıştır. L.R. Wright 1941 yılında batın operasyonlarında kas gevşemesini sağlamak amacı ile bu ajanların kullanılmasını anesteziistlere önermiştir. 1942 yılında geldiğinde H. R. Griffith ve Enid Johnson kürrarı kas gevşemesi amacı ile cerrahi operasyonda kullandılar. 1943'de 'Chondrodendron

Tomentosum' adlı bitkiden tükürarın elde edildi. 1944 yılına gelindiğinde cerrahi uygulamalarda kükar, azot protoksit ve oksijen birlikte kullanılmaya başlanarak temel anestezi modalitesi oluşmuş oldu. Kas gevşetici ajanları kullanılması ile anestezi uzmanlar önceleri nöromüsküler fonksiyonunun dolaylı olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan kas tonusu, anestezi balonunun hissedilmesi, tidal volüm ve inspiyum gücü ile pulmoner kompliyansın değerlendirilmesi gibi klinik gözlemlerden yararlanmışlardır.

İlerleyen teknolojiyle kas gücünün doğrudan ölçülmesine olanak sağlayan nöromüsküler monitörizasyon cihazları geliştirilmiştir. Resim 18' de kas gücünü doğrudan ölçen nöromüsküler monitörizasyon sağlayan TOF ( Train of Four ) cihazı gösterilmektedir.



**Resim 16. TOF Cihazı<sup>14</sup>**

Her yeni teknolojik gelişme hastanın takibinde ve yapılan uygulamalarda neyin önemli olduğunu, değiştirilmesi ve geliştirilmesi gerekenler konusunda bizlere yol göstermektedir. Bilim ve teknoloji son

<sup>14</sup> <https://slideplayer.biz.tr/slide/15207255/>

derece hızlı ilerlerken modern yaklaşımlarda bir o kadar hızlı kendini yenilemektedir. Öyle ki Anestezistler artık konfor ve güven sunmayan koşullarda anestezi uygulaması yapmaktan kaçınıyor olmuştur ( Shah ve Shelley, 2013:235-242).

## SONUÇ

Yıllar içinde anestezi uygulamalarının kapsamı oldukça genişlemiş ve anestezistlere daha geniş bir rol üstlenmek için fırsatlar sunmuştur. Başlangıçta ağrı sağaltımı ile cerrahiye olanak sağlamak amaç olsa da anestezi ajanların keşfiyle hasta takibi, anestezistin temel sorumluluklarından biri haline gelmiştir. Yeni fakat hızla gelişen bir bilim dalı olan Anesteziyoloji, artan teknoloji kullanımı, klinik yenilikler, tele tıptaki gelişmeler ve küreselleşmenin de etkisiyle gelişmiş cihazların sayısının artması, ekipman çeşitliliği ve daha güvenli, yan etki profili daha az olan ilaçların bulunması ile son yıllarda önemli ölçüde ilerleme kaydetmiştir. Böylece Anestezistler artık daha güven veren, hasta bazında anestezi elde etmek için ilaç ve prosedürlerin neredeyse sonsuz kombinasyonlarını oluşturabilmiş ve uygulayabilmişlerdir. Anesteziyoloji alanındaki bu ilerlemeler daha çeşitli ve zorlu hasta popülasyonlarında anestezistin bilgi beceri ve uzmanlığından yararlanılmasını sağlamıştır. Hasta güvenliğini sağlamada primer sorumlu olan Anesteziyoloji, hastaya multidisipliner yaklaşımın merkezi olmuştur. Buna bağlı olarak tüm hasta popülasyonlarında mortalite ve morbiditede belirgin azalma sağlamıştır.

Bilimin ışığındaki keşiflerin öncülüğünde anestezi ağrısızlığın yanında konfor, hasta memnuniyeti ve hem hasta hem de hekimin güvenliğini içeren bir alan haline gelmiştir. Hasta ve hekimin güvenliğinin modern yaklaşımlarda öncelikli hale gelmesi yoğun bakım ve anesteziyolojiyi bir bütün haline getirmiştir. Buna bağlı olarak bilim ve teknolojik ilerlemelerden en çok yararlanan tıp alanı Anesteziyoloji olmuştur. Sonuç olarak önümüzdeki yıllarda bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelere yine en önde Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bilim Dalı'nın eşlik edeceğini söyleyebiliriz.

## KAYNAKÇA

Ahmed, S., Zargaran, A. (2020). *Contributions of Avicenna to Surgery and Anesthesiology*.

Acta Chirurgica Belgica, 1–8. <https://doi.org/10.1080/00015458.2020.1726096>.

Alkış, N. (2000). *Anestezi Tarihi*. Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi 1(1), 39-42.

[https://doi.org/10.1501/Ashd\\_0000000001](https://doi.org/10.1501/Ashd_0000000001).

Bilgin, T.E. (2013). *History of Pioneers and Discoveries at Anesthesia*. Mersin Üniversitesi

Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 3(2), 37-52.

Bonatti G., Iannuzzi F., Amodio S., Mandelli M., Nogas S., Sottano M., Brunetti I., Battaglini

D., Pelosi P., and Robba C. (2021). *Neuromonitoring During General Anesthesia in*

*Non Neurologic Surgery*. Best Pract Res Clin Anaesthesiol, 35(2), 255-266. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.005>.

Gaba, D.M. (2000). *Anaesthesiology As a Model for Patient Safety in Health Care*. Bmj,

320(7237), 785-788. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7237.785>.

Güzeldemir, M. E. (1996). *Anesteziyoloji Tarihçesi, Ders Notu*.

John Doyle, D., Dahaba, A.A., and LeManach, Y. (2018). *Advances in Anesthesia Technology Are Improving Patient Care, but Many Challenges Remain*. BMC Anesthesiology, 18(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0504-x>.

Mayhew, D., Mendonca, V., and Murthy, B. V. S. (2019). *A Review of ASA Physical Status*

*Historical Perspectives and Modern Developments*. Anaesthesia.

<https://doi.org/10.1111/anae.14569>.

Prielipp, R. C. And Cohen, N. H. (2016). *The Future of Anesthesiology: Implications of the*

*Changing Healthcare Environment*. Curr Opin Anaesthesiol, 29(2):198-205.

<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000301>.

Ramsay, M. A. (2006). *John Snow, MD: Anaesthetist to the Queen of England and Pioneer*

*Epidemiologist*. Proc (Bayl Univ Med Cent, 19(1), 24-8.



<https://doi.org/10.1080/08998280.2006.11928120>.

Shah, A., and Shelley, K.H. (2013). *Is Pulse Oximetry an Essential Tool or Just Another Distraction? The Role of the Pulse Oximeter in Modern Anesthesia Care*. Journal of

Clinical Monitoring and Computing, 27(3), 235-242. <https://doi.org/10.1007/s10877-013-9428-7>.

Wright, J. R., and Schachar, N. S. (2020). *Necessity is the Mother of İnvention: William Stewart Halsted's Addiction and İts İnfluence on the Development of Residency Training in North America*. Canadian Journal of Surgery, 63(1), E13- E18.

<https://doi.org/10.1503/cjs.003319>.

### İNTERNET KAYNAKLARI

Koç, A. (2022). *Modern Tıp Uygulamalarında Anesteziyologlar*. Tıp Bilimleri Multidisipliner

Yaklaşımlar, 152-175. <https://www.researchgate.net/publication/358942250>, (E.T. 06.03.2023).

Özkan, F. (2011). *Entübasyonda Videolarinoskopi* . Journal of Experimental and Clinical

Medicine, 28(2), 39-44. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/omujecm/issue/20421/216988>, (E.T.06.03.2023).

Tapar, H., Süren, M., Kaya, Z., Arıcı, S., Karaman, S., and Kahveci, M. (2012). *Üst*

*Ekstremitte Periferik Blok Anestezisi ve Komplikasyonları*. Journal of Contemporary

Medicine, 2(3):195-200. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gopctd/issue/7305/95590>, (E.T.06.03.2023).

Uyanık, A. and Şahinoğlu, H. (1995). *Anesteziklerin Özellikleri ve Nitroz Oksit- Oksijen- Sıvı Anestetik Anestezisinin Kısa Bir Tarihi*. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Dergisi, 12(2), 167-175. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/omujecm/issue/20358/216376>, (E.T.04.03.2023).

**YAZAR NOTU:** *Bu kitap bölümü Hatay Dörtyol Devlet Hastanesinde Kahramanmaraş / Pazarcık merkezli 06.02.2023 04:17 depremi afet görevlendirilmesinde bitirilmiştir. İyi insanların birlikte ve birbirine destek olduğu bu yerde yazdığım kitap bölümünü, deprem bölgesinde kaybettiğimiz insanlarımızın acısına adamaktan onur duyuyorum.*

## PLASTİK REKONTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİDE 3 BOYUTLU TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI

*Nesrin TAN BAŞER<sup>1</sup>, Hande AKDENİZ<sup>2</sup>*

**Öz:** Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi doku eksikliklerini ve deformasyonlarını en iyi estetiği sağlayarak düzelten bir branştır. Bu işlemler için müdahale öncesinde hassas ölçümler ve planlamalar gereklidir. 3 boyutlu insan vücudunda estetik onarımları sağlamak için 3 boyutlu düşünmek şarttır. Cerrahlar için 2 boyutlu resimler ve görüntüler üzerinden 3 boyutlu düşünmeyi öğrenmek zaman alıcıdır. 3 boyutlu teknolojiler, hastaların fotoğraflarının ve bilgisayarlı tomografi ya da manyetik rezonans görüntülerinin bilgisayara aktarılması sonrasında 3 boyutlu olarak görülebilmesi ve 3 boyutlu yazıcılar yardımı ile bilgisayardaki taslağın dokusal olarak yazdırılmasını kapsar. Bu teknolojiler medikal dünyaya girdikten sonra Plastik Cerrahi tarafından oldukça aktif kullanılmıştır. Doku rekonstrüksiyonu, meme cerrahisi, estetik cerrahi, kraniyomaksillofasiyal ve ortognatik cerrahi, el cerrahisi ve yanık rekonstrüksiyonu başta olmak üzere plastik cerrahide çok alanda bu teknoloji gereken eksikleri kapatmıştır. İlk başta anatomik ve cerrahi eğitim için kullanılan 3 boyutlu yazılımlar ve 3 boyutlu yazıcılar ameliyat planlaması için vazgeçilmez olmuştur. Hasta görüşmelerinde veya cerrahi planlamasında operasyon simülasyonu operasyonların daha iyi sonuçları olmasını sağlamıştır ve hasta memnuniyetini arttırmıştır. Tümör hastalarında tanı koyma ve tümör bölgesinin işaretlenmesi, tomografi ve manyetik rezonans görüntülerinin hasta ile eşleştirilmesini sağlamak için 3 boyutlu yazılımlar kullanılmıştır. 3B yazıcılar ile yazılan implantlar ve rehberler ile hastaya özel

- 1 SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği, Ankara / Türkiye, e-mail: drntanbaser@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-0589-5259
- 2 Özel Kocaeli Akademi Hastanesi, Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Kliniği, Kocaeli / Türkiye, e-mail hakdenizw@hotmail.com, Orcid No: 0000-0001-5763-317

tedaviler sağlanmış ve hazır halde sunulan bu ürünler operasyon süresini kısaltmıştır. Aynı zamanda ameliyat olamayan veya ameliyat sonrasında protez ihtiyacı olan farklı bölgelerde ve şekillerde defektleri olan hastalarda 3B yazıcılar yardımı ile kişiye ve defekte özel estetik ve fonksiyonel protezler üretilmiştir. 3B yazıcılar, biyomühendislik yardımı ile 3B biyoyazıcılar üretilmesine olanak vermiştir. Canlı doku ve büyüme faktörleri yardımı ile doku ve organlar yazılmaya başlanmıştır ve bu teknoloji birçok araştırmaya konu olmuştur. Deri, kıkırdak, kemik gibi blok dokular ve damar gibi lümenli dokuların 3 boyutlu şekilde yazılması sonucu doku eksiklerinin tedavisi ile ilgili çalışmaların, doku rekonstrüksiyonunda büyük yeniliklere yol açması beklenmektedir. Geleceğin teknolojisinde biyoyazıcılar ile organ üretimi ve artırılmış gerçeklik modüllerinin medikal alana entegrasyonu beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** 3 Boyutlu Teknolojiler, 3 Boyutlu Yazıcı, Biyoyazıcı, Plastik Cerrahi

## GİRİŞ

Tıp dünyası, tarihsel süreçte teknoloji alanındaki gelişmelerden oldukça etkilenmiştir. Bilgisayarın, birçok tanı ve tedavi araçlarının hayatımıza girmesi ile daha kolay bir şekilde, daha kesin tanı ve tedavi sağlamıştır. Sunulan hizmetin kalitesi artmış ve mortalite ve morbidite teknoloji devrimi ile doğrudan olumlu etkilenmiştir.

Bilgisayarların ve arayüz ekranlarının teknolojisi ile önce 2 boyutlu yazılımlar alanımıza girmiştir. 2 boyutlu görüntüler özellikle tanı alanında bize oldukça fayda sağlamıştır ve vazgeçilmez olmuştur. Karmaşık ameliyatlarda planlamalar ve arşivleme 2 boyutlu bir şekilde bilgisayarlarda saklanmıştır. Fakat Özellikle standart yerleşimin olmadığı kanser veya travma hastalarında birçok 2 boyutlu grafi ve birçok kesit inceleniyor ve bunlar üzerinden 3 boyutlu düşünmek gerekiyordu ve gerçek hasta ile ekrandaki görüntü eşleştirmesini yapabilmek için tecrübe oldukça önem arz ediyordu. Teknolojinin devamında 2 boyutlu doku bloklarının üst üste gelmesi ile bilgisayar arayüzünde 3 boyutlu bir görsel oluşturulabilirdi. Bunu sağlayan 3 boyutlu yazılımların bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) cihazları ile entegrasyo-

nu sağlandı ve bu tetkikleri yaptırdıktan sonra 3 boyutlu halde aktarımı gerçekleştirildi. Böylelikle hastanın cerrahi bölgesinin 3 vektördeki yerleşimi net ortaya konulabildiği gibi eş zamanlı planlamalar da yapılabilirdi. Bu teknoloji hata payını oldukça azaltmış, görsel ve matematiksel olarak hesaplamalarda cerraha yardımcı olmuştu. Fakat buna rağmen özellikle hassas hesaplama zorluğu ve dokunsal olarak planlama yapılamaması arayüz yardımı ile oluşturulan 3B bilgisayar görüntülerinin dezavantajlarından biriydi.

1970'li yılların sonunda bilgisayar ekranındaki 3 boyutlu bir görselin gerçek hayatta katı bir madde ile yazdırılması hakkında çalışmalar yapılmaya başlandı. 1984 yılında 3B Systems Firması tarafından ilk 3 boyutlu yazıcı üretildiği duyuruldu (Sönmez, Kesen, ve Dalgıç 2018). Üretim maliyetlerinin düşmesi ve çözünürlüklerin artması ile ancak 21. yüzyılda pazarda yer bulan 3B yazıcılar kısa sürede tıp dünyasına entegre edildi. Başlangıçta sadece tek tip ürün ile katmanları üst üste koyarak katı materyal yazdırılabilen bu teknoloji hızla gelişerek farklı yazdırma ürünlerinin kullanımına imkan sağladı. Katı blokların yanı sıra lümenli modeller yazılabilir. Sonraki yazıcılarda katı blokları üst üste koymak yerine ultraviyole ışınları ve morötesi ışıklar ile maddelerin şekillendirilmesi veya lazer ile toz ürünlerin katılaştırması gibi birçok teknik kullanıldı. Hammadde olarak kısıtlı başlayan teknolojide artık plastik toz, reçine, çimento, seramik, polilaktik asit, akrilonitril butadien, polivinil alkol (PVA), ahşap filamentler, bakır, bronz, naylon, PET gibi ürünleri kullanmaya başladı (Karzyński vd. 2018).

1980'ler ile 90'lar arasında oyuna doku mühendislerin katılması ile 3B yazıcılardan 3B biyoyazıcıların üretilmesi sağlandı. 2000 yıllarında yapılan çalışmalar ile hammadde olarak canlı biyolojik ürünleri kullanan 3B biyoyazıcılarla doğal dokulara uyumlu ürünler yazılmaya başlandı (Yang vd. 2023). Biyoink, yani canlı bir maddeyi yazdırmak için kullanılan 3 boyutlu yazıcı hammaddesi, kullanarak doku veya organ yazdırılması çalışıldı (Jessop vd. 2017). 2000'li yıllarda birçok 3B biyoyazıcı sempozyumu düzenlendi ve doku mühendisliğinde yeni bir başlangıç olduğu duyuruldu (Mironov, Reis, ve Derby 2006). Doku mühendisliği ile kalın doku örtüleri yazdırılıp yanık hastalarında deri üretme araştırılırken biyoyazıcılar ile kemik gibi katı organlar ve mesane ve damar gibi

lümenli ve tüp şeklinde organlar yazdırıldı (Bauermeister, Zuriarrain, ve Newman 2016). Birden fazla doku kullanarak daha kompleks solid organ yazılımları bu teknolojiye araştırma konusu oldu (Karzyński vd. 2018; Bauermeister, Zuriarrain, ve Newman 2016; Matai vd. 2020).

Plastik cerrahi, temelinde hem fonksiyonel hem estetik yaklaşımı aynı anda sağlamayı hedefleyen bir branştır. İnsan vücudunda 3 boyutlu konturların estetik normlara uygun bir şekilde onarılması amaçlanır. Bu onarımın planlaması yapılırken alınan eğitim ve deneyim oldukça önemlidir. Diğer branşlardan farklı olarak yapılan ameliyatların başarısı çoğu zaman direkt hasta görüşü ve tatmini ile ilişkili olduğu için ortalamanın üstünde sonuçlar hedeflenir. Bu da titiz planlamayı ve iyi hasta oryantasyonunu gerektirmektedir.

Plastik cerrahide, teknoloji ile eşzamanlı olarak ilk önce 2 boyutlu yazılımlar kullanılmaya başlanmıştır. Tanısal grafiler ve fotoğraflamanın bilgisayar ekranında ölçümü ve değiştirilebilmesi yardımı ile birçok ameliyatın planlaması yapılmış, sonucu simüle edilebilmiştir ve arşivlemede faydalı olmuştur. Bu teknoloji aynı zamanda birçok hasta görüşmelerinde de kullanılarak hasta-cerrah iletişimini güçlendirmiştir. Fotoğrafların arayüz üzerinden hastalara sunulması programlar vasıtasıyla sonucun simülasyonu yapılmış ve hastalar planlamaya dahil edilmiştir. Böylelikle postoperatif beklenti daha netleştirilmiştir.

Fakat 2 boyutlu programların dezavantajı planlamanın tek düzlemde yapılabilmesidir. Hastalarda yapılacak değişiklikler her bir düzlemde ayrı hesaplanır ve 3 boyutlu şekilde düşünülmesi beklenir. Bu deneyimli cerrahlar için basit olsa da eğitim sırasında ve hasta iletişiminde problemlere yol açabilmektedir. Planlamada hassas hesaplama gerektiğinde veya 3 vektörde planlama gerektiren durumlarda 2 boyutlu teknolojilerin yetersizliği görülmekte, plastik cerrahide özellikle kraniyofasial, maksillofasial veya ortognatik cerrahide modelleme yaparken lineer vektörlerdeki hesaplamalar derinlik olmadan eksik kalmaktadır.

Birçok müdahale alanı olan plastik cerrahide, 3 boyutlu kavramların anlaşılması, eğitim için, planlama için ve hasta ile sonuç beklentisini konuşmak için oldukça önemlidir. Estetik bölgelerde ve burun, kulak, yanak gibi konturun önemli olduğu ünitelerde yapılacak cerrahilerde,

genişlik-yükseklik-derinlik hesaplaması yapılması ve katmanlı doku rekonstrüksiyonu planlamak için 3 boyutlu düşünmek şarttır. Çene oklüzyonlarının ve kraniyofasiyal kemiklerin gelişimlerinin deforme yolduğu ve yüz veya kafa kemiklerin 3 planda hareket etmesi gereken ameliyatlarda, planlama deneyimsiz cerrahlar için oldukça zordur. Plastik cerrahi mottosu olan “3 kere ölç bir defa yap” sözü planlamanın branş için ne kadar önemli olduğunu arz eder.

Bu ihtiyaç ile, tıp dünyasında kullanılan 3 boyutlu teknolojiler, teknolojiyi yakından takip eden bir branş olan plastik cerrahi alanına girmekte gecikmemiştir. Doku defektlerini ve görsel anomalileri normale uygun bir şekilde onarmayı sağlayan bir branş olarak Plastik cerrahi, gerekli desteği bu teknolojilerden alabileceğini görmüştür.

3B yazılımlar kullanarak meme veya maksillofasiyal bölgede yapılabilecek vektörel değişiklikleri simüle etmek için başarılı şekilde kullanılmaya başlandı. Program yardımı ile değişikliklerin birden çok planda etkilerini yansıtabilen cerrahlar planlamalarda oldukça rahatladı. Yine de dokusal bir örnek üzerinde planlamayı daha başarılı gören cerrahlar el yapımı maketler ve illüstrasyonlar hazırlanmakta ve planlama bu maketler üzerinden yapmaktaydı. Bu maketler ince hesaplanan durumlarda yetersiz kalmakta ve maketlerin kaliteli bir şekilde yapılması vakit almaktaydı

3B yazıcılar üretildiğinde el yapımı maketlerden daha başarılı bir teknolojinin olduğu görüldü. Bu sayede çekilen tomografi görüntüleri, 3 boyutlu fotoğraflama ve diğer yöntemler ile bilgisayara atılan görüntüler yazılımlar yardımı ile şekillendirilip 3D yazıcı ile dokusal bir ürüne çevrildi ve Plastik cerrahinin planlama, postoperatif sonucun simülasyonu ve sonuç değerlendirmesi açısından gerekli destek sağlanmış oldu. (Şekil 1.)

3 boyutlu şekillendirme daha sonrasında mobil teknolojilere de entegre edildi. Eğitim ile ilgili birçok 3B uygulama yapıldı ve mobil olarak kullanıma sunuldu. Ayrıca mobil telefonlar ile direkt veya bir cihaz yardımı ile 3B fotoğraflama yapılabilirdi.



*Şekil 1. 3B Yazıcı Yardımıyla Oluşturulan İnsan Yüzü*

## **Anatomi**

3B teknolojilerin medikal alana girmesi ile anatomi alanında birçok program ve çalışma yapılmıştır. Karmaşık ve katmanlı insan vücudunun 2 boyutlu anatomi görsellerinden yeterli derecede anlaşılmasının zorluğunu her tıp öğrencisi bilmektedir. Anatomik haritalama ve 3B yazıcı, anatomide özellikle eğitim alanında oldukça faydalı olmuştur. Bu teknoloji yardımı ile oluşturulan maketler anatomi eğitiminde kullanılmıştır (Garas vd. 2018; Keenan ve ben Awadh 2019).

Anatomi bilgisi, klinik muayenede, cerrahide ve radyolojik incelemede oldukça önemlidir. Cerrahi eğitim ve planlama için 3 boyutlu insan anatomisinin ve cerrahi bölgedeki yapıların birbirleri ile olan ilişkilerinin anlaşılması gereklidir. Plastik cerrahide, birden fazla bölgede ame-



liyat yapan bir branş olduğu için bütün vücutta cilt perforatörlerinden tendon, kas, kemik, kıkırdak vb. dokuların anatomisine hakim olunması gereklidir. Bu ileri bilgi gereksinimi özellikle eğitim sırasında zorlayıcıdır. İlerleyen süreçte de birçok bölgede yapılacak karmaşık ameliyatlara planlamasını zorlaştırır.

3 boyutlu teknolojilerin bu sorunu büyük ölçüde çözmüştür. Son dönemde mobil uygulamalara kadar entegre edilebilen bu yazılımlar yardımı ile anatomik katmanlar 3 boyutlu olarak simüle edilebilmiştir. 3B printer ile yapılan modeller ile diseksiyon eğitimi verilmiş ve kadavra diseksiyonuna alternatif olarak sunulmuştur (Keenan ve ben Awadh 2019) (Murgitroyd vd. 2015).

Tıbbi eğitim sırasında kullanılan 3B haritalandırma üzerinde tanı koyma ve patolojiyi saptama üzerinde de faydalı olduğu görülmüştür (Brown, Hamilton, ve Denison 2012). Hastada anatomik varyasyonlarının olduğu düşünülen durumlarda ve kişiye özel operasyon planlamasında katmanlı yapıyı ortaya koyan anatomik inceleme 3 boyutlu BT ve MR ile yapılabilmektedir. İyi bir inceleme cihazı ile deri perforatör damarlarına kadar bütün damar ve organlar 2 boyutlu ve 3 boyutlu gösterilebilmektedir. Bu gelişmelerin anatomi alanında oldukça katkı sağladığını söylemek mümkündür.

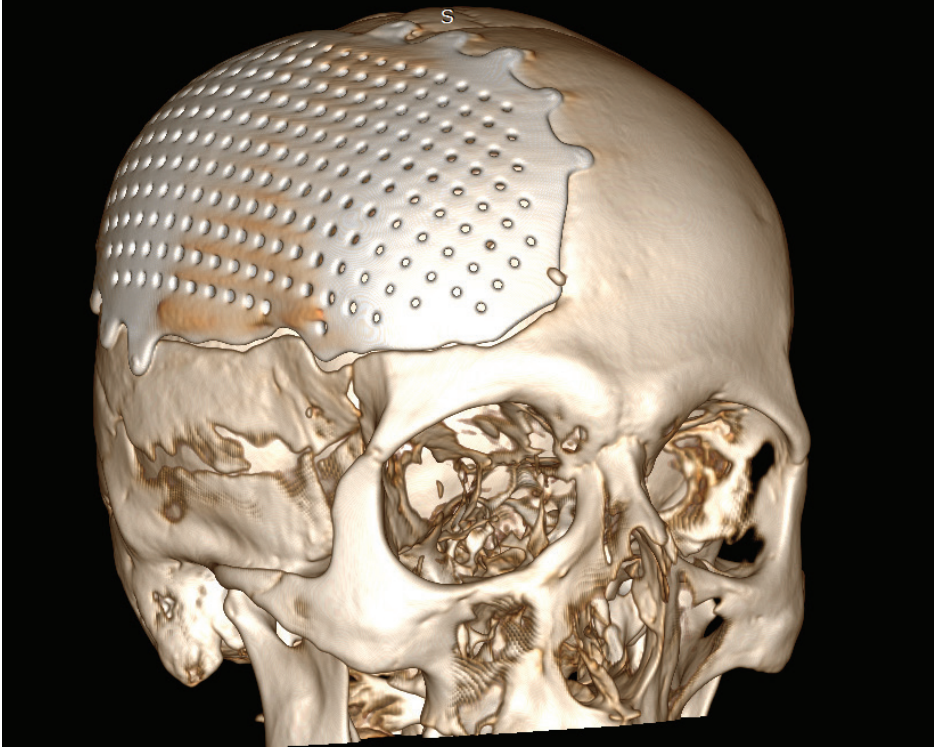
### **Kraniyomaksillofasial Cerrahi**

Kraniyomaksillofasial cerrahi, travma, onkolojik ve kongenital bir durum sonrasında kafa ve yüz bölgesinde kemik ve diğer dokuların deformitelerin düzeltilmesini konu alan cerrahidir. Esas amaç alttaki hayati dokuların etkilenmesini önlemek ve fonksiyonel iyileşme sağlamaktır. Ama kozmetik görüntü de bu bölgede oldukça önemlidir. Deformitelerin bölgesine, etkilenen dokulara ve hastanın yaşına bağlı olarak her hasta için farklı çözüm gerekebilir. BT ve MRI, fonksiyonel ilerleme için temel müdahalenin belirlenmesinde oldukça önemlidir. Kozmetik müdahale bu hastalarda çoğu cerrah tarafından göz ardı edilmiştir.

Ancak 3B yazılımlar ve yazıcılar, tıp dünyasında kullanılmaya başladığından bu yana kraniyofasial cerrahlar bu imkanları kullanmıştır.

Birinci olarak, bilgisayar programları yardımı ile doku ve organların görüntülenmesi ve ameliyat öncesi planlama daha net yapılabilmektedir. Bu dokulardaki düzeltme sonrasında estetik ilerleme için gereksinimler ameliyat öncesi saptanabilir. Kraniyoplasti gibi kontur devamlılığı gerektiren dokuların rekonstrüksiyonunda, ameliyatlarda gereken greft boyutu ve şekillendirilmesi 3 boyutlu olarak ortaya konabilmiştir. Aynı şekilde operasyon sonrasındaki sonucu değerlendirmede yine bu yazılımlar kullanılmıştır (Chen vd. 2015). (Şekil 2.)

İkinci olarak 3D yazıcı, kraniomaksillofasial cerrahide şekillendirilmesi gereken dokuların, dokunsal maketi olarak ya da hastada kullanılacak bir materyal olarak yazılımında kullanılmıştır. Cerrah bazen, ameliyat sırasında hazır olması için gerekli olan kesici rehberleri, implantlar, plaklar ve fiksatorleri operasyon öncesi şekillendirilebilmektedir. 3B yazıcı ile bu materyaller hastaya spesifik olarak hazırlanmış şekilde yazılarak kullanılmıştır (Nyberg vd. 2017). Örneğin mandibulaya kemik transferi gibi kemik şekillendirilmesi yapılması gereken ameliyatlarda yapılan rehberler oldukça kullanışlıdır. (Şekil 3.) Bu rehberler sonucun iyileştirilmesine ek olarak ameliyat süresini kısaltma ve cerrahın odağının dağılmamasına katkıda bulunmaktadır. Ameliyatlarda gerçek dokuları taklit etmesi için kullanılan hazır implantlar ve bazı materyaller çoğu zaman ek donör saha morbiditesine yol açmaması nedeniyle tercih edilmiştir. Geleneksel hazır implantlar standart tedaviyi sağlasa bile operasyon sırasında hasta spesifik şekillendirme gerektirebilir. 3B yazıcı yardımı ile hastanın defektine spesifik implantlar hazırlanabilmiştir. Bu durumda fonksiyonel sonuç genellikle iyi olmasına rağmen kozmetik sonuç suboptimal olabilir. 3B teknolojisi ile hastaların defektlerine göre şekillendirilmiş implantlar operasyon öncesinde yazdırılarak, operasyonda materyali şekillendirme zahmetini ortadan kaldırmıştır ve ameliyat başarısını arttırmıştır (Chen vd. 2015; Choi ve Kim 2015).

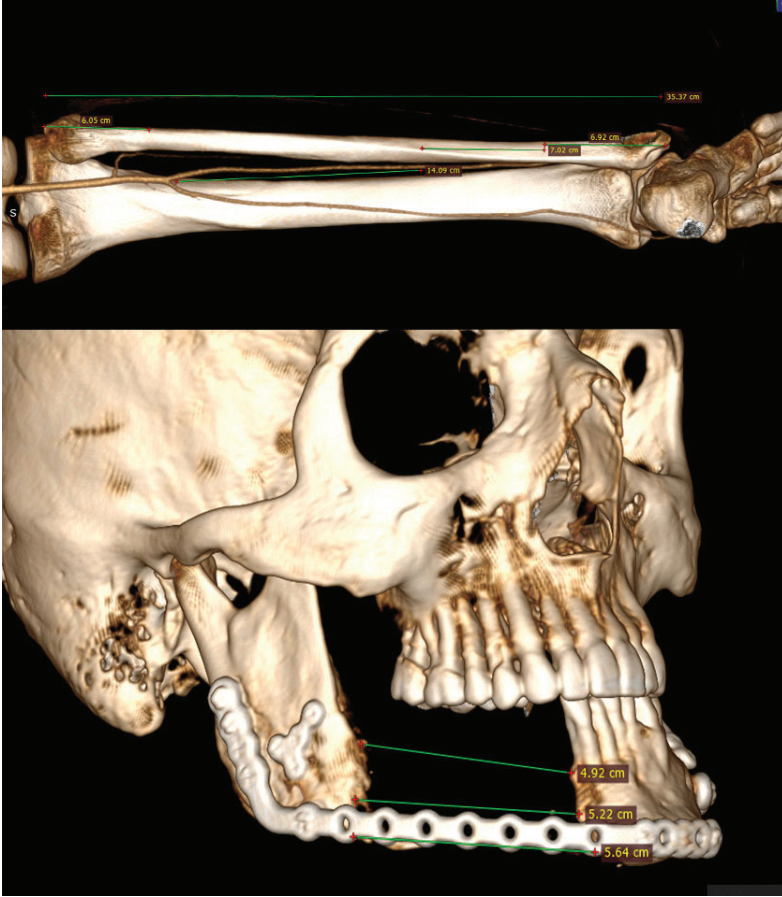


**Şekil 2.** *Kraniyoplasti Ameliyatında, Hastanın Defektine Göre Planlanıp 3 Boyutlu Yazıcı ile Yazdırılmış Plağın Defekte Uygulanmasını Takiben Ameliyat Sonrası 3 boyutlu Tomografi Görünümü*

3B teknolojinin bu alandaki yeniliklerinden biri de protezler ile alakalıdır. İlk olarak 70'li yıllardan kullanılan protezler, cerrahi tedavinin yapılamayacağı veya hasta tarafından yapılması istenmediği durumlarda gerçek dokuları görsel ya da bazen fonksiyonel olarak taklit etmesi amacıyla kullanılmıştır. Morbiditesi düşük olması ve bazen maliyetinin az olması nedeniyle kullanımı tercih edilebilmektedir. Bazen cerrahi tedaviye kadar geçen nekahat döneminde bu protezler hasta konforunu arttırmak için kullanılabilir. İyi yapılmış bir protez ile hastanın yapılacak cerrahi müdahalesinden daha iyi fonksiyonel ve kozmetik sonuçlar elde edilebilir. İlk başlarda el işçiliği ürünü olan bu protezler zamanla standart üretim halini almıştır.

3B teknolojiler, kişiye özel protezler için büyük bir yenilik niteliğinde olmuştur. Özellikle dokuların kontürleri 3 boyutlu olarak planlanarak kozmetik sonucu ileriye götürmüştür. Diş protezlerinden, göz ya da kulak gibi simetrisinin sağlanması gereken ünitelere kadar yaygın kullanımını olmuştur. İki taraflı organlarda karşı taraf referans olarak alındığı için uyum mükemmel yakındır (Nyberg vd. 2017; Khorsandi vd. 2021).

3B teknolojisinin son ürünü olan biyoyazıcılar da bu bölgedeki çalışma alanlarından biridir. İmplantların kullanılması donör saha morbiditesi oluşturması açısından faydalı olmasına rağmen bazen doku uyumu zayıftır ve enkapsülasyon ve enfeksiyon riski mevcuttur. (Yang vd. 2023) 3B yazıcılar ile yazılan hasta spesifik implantların bir aşama sonrasında, canlı doku ile oluşturulan ürünlerin doku eksikliklerinin rekonstrüksiyonu için kullanılması araştırma konusudur (Yan vd. 2022). 3B biyoyazıcı teknolojisi, farklı bioink kullanımıyla farklı greft ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmayı amaçlamıştır. Kraniektomi sonrasında otolog kemik yerine methylnmethacrylate kullanımı veya orbita taban fraktürü olan hastalarda, taban rekonstrüksiyonu yaparken otolog kırıldak yerine titanyum mesh ya da polyethylene implant kullanımı yaygındır (Kayahan SiRkeci 2020; Piazza ve Grady 2017) (Abdollahiyan vd. 2020). Doku mühendisliği ile ilgili çalışmalarda deri ve kartilaj oluşumu çalışılmıştır. Saç foliküllerinin 3B yazımı ile yapılması planlanan saç rekonstrüksiyonu da bu bölge için araştırma konularından biridir (Kang vd. 2022). 3B biyoprinter yardımı ile bu dokuların deformiteye spesifik şekilde hazırlanabilmesi donör saha morbiditesi oluşturmadan, düşük immünojenitede, doku uyumu yüksek otojenik materyal ile rekonstrüksiyonu vadetmektedir.



**Şekil 3.** Fibula ile Mandibula Rekonstrüksiyonu Yapılacak Hastanın 3 Boyutlu Rehber Planlaması

### Estetik Cerrahi

Estetik cerrahi, vücudun ve yüzün görünüşü ile ilgili bir cerrahidir. Bu şekilde kişilerin görsellik ile alakalı problemini çözmek amaçlanır. Estetik cerrahi bazen fonksiyonel düzeltmeye ek olarak planlansa da günümüz koşullarında fonksiyonel sıkıntısı olmayan kişilere de oldukça sık uygulanmaktadır.

Estetik cerrahide en büyük problem, estetik algının herkeste farklı olmasıdır. Bu problem uygulamayı yapacak cerrah ile hastanın isteklerinin örtüşmesi durumunda sıkıntı oluşturmaz. Fakat sözel olarak ifade edildiğinde, hastanın isteklerinin ve cerrahın anlattıklarının karşı taraf tarafından anlaşılması her zaman kolay olmamaktadır. Hasta bazen isteklerini tam olarak anlatamadığından, ya da asıl problemin farkında olmadığından sorunlar yaşanabilir. Hastaların çene ile ilgili problemleri yüzünden rinoplasti veya gıdı germe işlemlerine yönelmesi, estetik cerrahlar tarafından nadir görülmemektedir. Hastayı, kendi odağında bir problemin dışına çıkarmak ve başka problemleri anlatmak bu alanda en zor durumlardan biridir.

Sözel iletişimde eksik kalan durumlar, görsel taslaklar ile tamamlanmıştır. 2B yazılım programları yardımı ile hastanın ve cerrahın sözel görüşmeleri, görsel olarak görülebilmektedir. Planlama ve simülasyon için Photoshop® gibi fotoğrafların değiştirilmesine izin veren yazılımlar kullanılmıştır. Hastanın istekleri, ek problemleri, ameliyatın yapacağı değişiklikler göz önüne daha iyi konulabilmektedir. Bu yöntem Estetik Cerrahlar tarafından özel muayenehanelerde özellikle rinoplasti ameliyatlarından önce oldukça sık kullanılmaktadır. Hastaları yönlendirmek için kullanılan görsel taslaklar, hasta muayene sürelerini de azaltmıştır. Başarının hasta tatmini ile direkt ilişkili olduğu estetik cerrahide doktor hasta iletişimini güçlendirmiştir. Bu hasta memnuniyetini arttırdığı ve hastanın planlamaya dahil edilmesi gibi avantajların yanı sıra operasyon planlamasında cerraha da önemli bir rehber olur.

2B yazılımlarda planlamayı tek açıdan değerlendirmek ve tek açıdan düzeltilen problemin diğer vektörlerde yansımaları görmemek bir dezavantaj olmuştur. Belli bir eğitim alan cerrah, yapılacak değişiklikleri 3 boyutlu anlayabilse bile daha önce bu konu ile ilgili bilgisi olmayan hasta 2 boyutlu görsel üzerinden 3 boyutlu düşünemeyebilir.

Stereofotogrametri, bir noktadan çekilen birçok fotoğraf görüntüleri bir araya getirilerek bilgisayar üzerinde oluşturulan 3B görüntüyü tanımlamaktadır. Bir nokta üzerinden farklı açılardan çekilerek hazırlanan bu görüntü bilgisayar üzerinde 3 boyutlu olarak aktarılır. Son dönemde 3 boyutlu fotoğraflama mobil cihazlar ile veya bu cihazlara eklenen aparatlar yardımı ile oldukça kolay olmuştur. Basit bir fotoğraflama ve ko-



lay bir 3B yazılım yardımı ile simülasyonlar 3 boyutlu yapılabilmekte ve birçok vektörde planlamaya katkı sağlamaktadır. Hastanın planlamaya daha rahat dahil olmasını sağlamak dışında, 3 boyutlu arşivlemeyi de gerçekleştirmiştir.

### **Ortognatik Cerrahi**

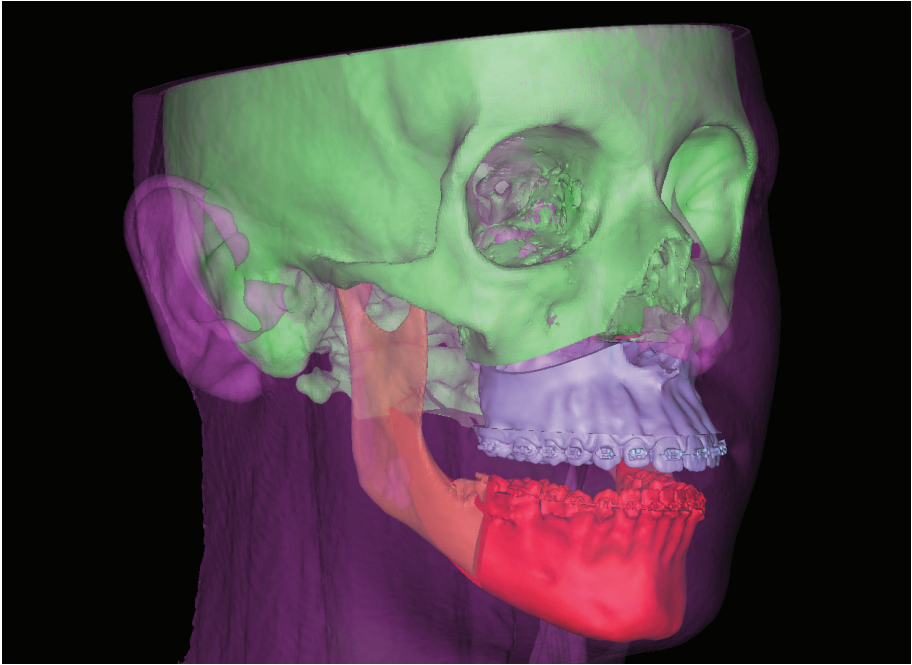
Ortognatik cerrahi, maksilla ve mandibulada, çene-yüz-diş ilişkisinin bozulduğu durumlarda, dental yapı içeren segmentlerinin düzenlenmesini gerektiren ameliyatlara kapsamaktadır. Ortodontist ile multidisipliner yaklaşım gerektiren bu cerrahide iyi planlama, operasyon sonrası sonucu sağlamada en büyük rol alan kısımdır. Standart geleneksel planlama 2 boyutlu fotoğraflar ve direkt grafiler üzerinden yapılmaktadır. Operasyon sırasında diş oklüzyonu ve çene eklemi en iyi duruma getirebilmek için, mandibula ve maksillanın bazen tek planda, bazen anterior-posterior, superior-inferior veya transvers gibi birden çok planda hareket ettirilmesi gerekli olabilmektedir. Ayrıca rotasyon hareketini hesaplayabilmek için 3B planlama önemlidir. Bu yüzden operasyon öncesinde cerrahi splintler ve elle yapılan diş plakları hazırlanıp benzer modeller üzerinde operasyon planlaması yapılması gerekmektedir. Bu süreçte yapılan değişikliklerin anlık görüntülemesi mümkün değildir ve operasyon deneyimsiz cerrahlar için zorlayıcı olabilmektedir. Ayrıca bu kalıplar ile yapılan modellerde fasiyal asimetri net değerlendirilemeye bilmektedir.

3B görüntüleme, bunu destekleyen yazılımlar ve 3B yazıcılar ortognatik cerrahiye yeni bir destek sağlamaktadır. 3B fotoğraflamalar, 3B tomografi görüntüleri ve intraoral dental tarama bilgisayara aktarıldıktan sonra oluşan görüntüler 3B cerrahi planlama için hazırlanmış Proplan CMF® ve 3D Surgery® vb. gibi programlar yardımı ile planlama yapılabilmektedir. Sonucu anında simüle eden bu programlarla yapılacak değişikliklerin birçok plandaki etkileri görülebilmektedir. Bu sayede ikincil problemler ve gereksinimler daha net planlanabilmektedir. Ortognatik cerrahi için hazırlanan programlar yardımı ile, sert doku ve yumuşak doku noktaları seçildikten sonra sonra taslak üzerinde yapılması planlanan osteotomiler işaretlenebilmekte ve kemiğin ne kadar yer değiştireceği veya rotasyon yapılacağı bilgisi girildiğinde sonucun nasıl



görüneceği anında değerlendirilebilmektedir. (Şekil 4.) Bu programlar ile benzeri sefalometrik ölçümler yapılabilmektedir ve hesaplamalar gerçeğe oldukça uyumlu bulunmuştur (Shetye, 2013.) Ayrıca bu programlarda sadece diş ve çene kemikleri değil yüzün tamamı aktarıldığı için yüz asimetrisi olan hastalarda değerlendirme daha iyi olmaktadır. Ortognatik cerrahide 3B planlama ile operasyona hazırlanan cerrahi ekibin karşılaştacağı riskler ve hata payı en aza indirilmiştir.

3B yazıcılar ile hazırlanan maketler, bu alanda el yapımı kalıpların yerini almıştır ve hem yapımının kolaylığı açısından hem de hastanın birebir kopyası olması bakımından çoğu cerrah ameliyat öncesinde maketleri 3B yazıcılar ile oluşturmaktadır.



**Şekil 4.** Ortognatik Cerrahide 3B Görüntüler Üzerinden Osteotomi Hatlarının Ve Kemiğin İlerletilmesinin Planlanması

### **Meme Cerrahisi**

Meme cerrahisi, memede kozmetik ve kansere bağlı deformiteleri düzeltmeyi amaçlayan bir cerrahidir.

Meme dokusu mobil yapısı nedeniyle pozisyon değişikliklerinde şekilsel ve boyutsal olarak etkilenebilmektedir. Meme volümünün değiştirilmesi planlanan ameliyatlarda standartizasyonu sağlamak ve kantitatif hesaplama kullanabilmek için 3B volümetrik analiz yapılabilir. Meme kanseri sonrasında rekonstrüksiyon planlanan hastalarda da simetriyi sağlamak için, 3B olarak karşı tarafın parankim volümünü ve göğüs duvarı ile ilişkisi değerlendirmesi yapılabilir. Hastanın BT görüntüleri ve hastanın yatarken ve ayakta çekilen fotoğrafları ile 3B görüntü arayüzde oluşturulabilir. Meme cerrahisinde en yaygın kullanılan 3B simülasyon programı Vectra XT ile, hacimsel olarak hesaplamalar yapılabilir. Bu ve benzeri programlar, meme kanseri sonrasında yapılan meme rekonstrüksiyonunda operasyon planlaması için ve kozmetik amaçlı meme volümünün değişikliğini isteyen hastalar için postoperatif simülasyon amacıyla da kullanılmaktadır (Chae vd. 2014).

Meme kanseri cerrahisinde, uzun yıllar boyunca mortaliteyi azaltmak amacıyla radikal cerrahiler tercih edilmiştir. Son yıllarda radyoterapi ve akıllı ilaçlarla uygulanan kemoterapiler yardımı ile kanserin mortalitesi oldukça düşürülmüştür. Daha iyi anlaşılabilen bu kanser türünde artık meme koruyucu cerrahiler ve onkoplastik yaklaşımlar tercih edilmeye başlanmıştır. Kadınlarda sık görülen bu kanser türünde tümör yerini belirlemede, cerrahisinin ve radyoterapinin planlanmasında 3 boyutlu teknolojiler aktif olarak kullanılmaktadır. Operasyon sırasında yağ dokudan zengin ve pozisyon değişiklikleri ile yer oryantasyonu kolay kaybolabilen meme dokusunda, 3B yazıcı yardımı ile yazılan rehberler, tümör tespitinde kullanılabilir (Z.-Y. Wu vd. 2021). Bu rehberler meme cerrahisinde artırılmış gerçeklik (AG) araçları ile de kombine edilmiştir. Hastanın bilgisayarda oluşturulan görüntüleri, operasyon sırasında AG cihazları yardımı görüntülenerek, hastanın üzerinde görülen sanal tümör sayesinde gerçek tümörün tespitinin sağlanmasını konu edinen çalışmalar mevcuttur (Gouveia vd. 2021).

3B yazıcılar aynı zamanda meme onkolojisi ile uğraşan doktorların eğitimi için de kullanılmaktadır. 3B yazıcılar ile yazılan Adjustable Breast Oncoplastic Surgery Simulator (ABOSS), meme cerrahilerinin eğitiminde meme volümünü değiştirme, asimetriyi değerlendirme, pitozu düzelt-

me vb. ameliyatlarda işaretleme ve planlama için kullanılmıştır (Lim vd. 2022).

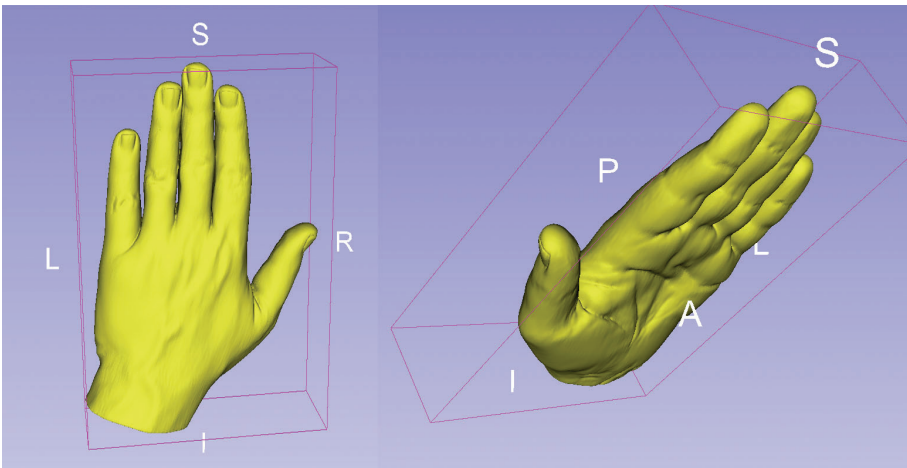
### Rekonstrüktif Cerrahi

Temel prensip olarak, dokuların yeniden oluşturulması ve restorasyonunu amaçlayan rekonstrüktif cerrahinin, gelecekte 3B biyoyazıcılar yardımı ile oluşturulan dokuların aktif kullanımı ile etkilenmesi kaçınılmazdır. Donör saha morbiditesi olmadan hazırlanan otojenik dokunun rekonstrüksiyon amaçlı kullanılabilmesi için çok sayıda çalışma yapılmaktadır (Jessop vd. 2017).

### El Cerrahisi

El cerrahisi, eldeki edinsel ve kazanılmış deformiteler ile ilgilenmektedir.

El cerrahisinde tanı amaçlı kullanılan 3 boyutlu teknolojiler mevcuttur. Ameliyat planlaması için 3B yazılımlar ve yazıcılar kullanılabilir (Keller vd. 2021). Deformiteye uygun implant oluşturulması ve osteotomi rehberleri hazırlanması sırasında da 3B yazıcı teknolojilerinden faydalanılmıştır. Operasyon sonrasında hastalara düşük maliyetli özel splint hazırlanması için 3B yazıcılar kullanılabilir (Matter-Parrat ve Liverneaux 2019).



**Şekil 5.** Karşı Taraf El Taraması Yapılarak 3 Boyutlu Protez Taslağı Oluşturulması

Fakat 3B teknolojilerin el cerrahisindeki asıl gelişmesi 3B yazıcılar ile yapılan protezler ile alakalı olmuştur. Doğumsal ya da sonradan oluşan ve operasyon olamayacak veya olmak istemeyen hastalarda protezler her zaman bir seçenek olarak kullanılmıştır. Amputasyon sonrasında 3B yazıcılar ile diğer el ve parmaklar tarandıktan sonra kişiye özel olarak kendi anatomisine ve defektine en iyi uyum sağlayacak şekilde görsel protezler yapılmıştır. (Şekil 5.) Kişilerin fonksiyonel kayıplarına göre protezler harekete katkı sağlayacak şekilde planlanarak morbiditeyi azaltmıştır (Zhang vd. 2021).

### **Yanık**

Yanık yarasının iyileşmesi için tarihsel süreçte birçok materyal kullanılmıştır ve bu konu ile ilgili sayısız çalışma mevcuttur. Doku mühendisleri 3B teknolojiler ile yanık için kullanılan ürünleri biyoink olarak kullanmış ve yaranın iyileşmesini hızlandıracak ürünleri araştırmışlardır (Y. Wu vd. 2021; Ma vd. 2022; Fayyabakhsh, J. Khayat, ve C. Leu 2022). Birtakım araştırmacılar 3B biyoyazıcıları in-vitro yanık modeli oluşturmak için kullanmıştır (Schneider vd. 2021).

### **SONUÇ**

3 boyutlu teknolojiler ile tanı ve tedavide hata payı azaltıldı. Görsel simülasyon yapılan dokuların dokusal olarak aktarımı da 3B yazıcılar sayesinde ile sağlandı.

Gelecek teknolojiler plastik cerrahide mükemmelliği sağlamak için umut verici görünmektedir. 3D yazıcı teknolojisi, gelecekte titanyum implantlarda kullanıldığı gibi meme cerrahisinde aktif olarak kullanılabilir. Özellikle meme rekonstrüksiyonunda ve asimetrisi belirgin olan hastalarda karşı memeden referans alınarak hazırlanacak 3 D meme protezleri ile sonucu güçlendirebilir.

3D teknolojinin gelecek vaat eden bir bölümü artırılmış gerçeklik ile medikal dünyanın birleştirilmesi olabilir. Özellikle planlama yaparken AR yardımı ile hasta üzerindeki tümör ya da defektleri saptanmasının cerrahi planlamaya katkı sağlaması mümkündür.

## KAYNAKÇA

Bauermeister, A.J., Zuriarrain, A., Newman, M.I. (2016). *Three-Dimensional Printing in Plastic and Reconstructive Surgery: A Systematic Review*. *Annals of Plastic Surgery*, 77 (5), 569-76. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000000671>.

Brown, P.M., Hamilton, N.M. and Denison, A.R. (2012). *A Novel 3D Stereoscopic Anatomy Tutorial*. *The Clinical Teacher*, 9(1), 50-53. <https://doi.org/10.1111/j.1743-498X.2011.00488.x>.

Chae, M.P., Hunter-Smith, D.J., Spychal, R.T. and Rozen, W.M. (2014). *3D Volumetric Analysis for Planning Breast Reconstructive Surgery*. *Breast Cancer Research and Treatment*, 146(2), 457-60. <https://doi.org/10.1007/s10549-014-3028-1>.

Chen, S.T., Chang, C.J., Su, W.C., Chang, L.W., Chu, I.H. and Lin, M.S. (2015). *3-D Titanium Mesh Reconstruction of Defective Skull after Frontal Craniectomy in Traumatic Brain Injury*. *Injury*, 46(1), 80-85. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.09.019>.

Choi, J.W. and Kim, N. (2015). *Clinical Application of Three-Dimensional Printing Technology in Craniofacial Plastic Surgery*. *Archives of Plastic Surgery*, 42(03), 267-77. <https://doi.org/10.5999/aps.2015.42.3.267>.

Fayyabakhsh, F., Khayat, M.J. and Leu, M.C. (2022). *3D-Printed Gelatin-Alginate Hydrogel Dressings for Burn Wound Healing: A Comprehensive Study*. *International Journal of Bioprinting*, 8(4), 618. <https://doi.org/10.18063/ijb.v8i4.618>.

Garas, M., Vaccarezza, M., Newland, G., McVay-Doornbusch, K. and Hansani, J. (2018). *3D-Printed Specimens as a Valuable Tool in Anatomy Education: A Pilot Study*. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 219, 57-64. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.05.006>.

Gouveia, P.F., Costa, J., Morgado, P., Kates, R., Pinto, D., Mavioso, C., Anacleto, J. (2021). *Breast Cancer Surgery with Augmented Reality*. *The Breast*, 56, 14-17. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2021.01.004>.

Jessop, Z.M., Al-Sabah, A., Gardiner, M.D., Combella, E., Hawkins, K. and Whitaker, I.S. (2017). *3D Bioprinting for Reconstructive Surgery: Principles, Applications and Challenges*. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 70(9), 1155-70. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2017.06.001>.

Kang, D., Liu, Z., Qian, C., Huang, J., Zhou, Y., Mao, X., Qu, Q. (2022). *3D Bioprinting of a Gelatin-Alginate Hydrogel for Tissue-Engineered Hair Follicle Regeneration*. *Acta Biomaterialia*, S1742-7061(22)00142-8. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2022.03.011>.

Karzyński, K., Kosowska, K., Ambrozkiewicz, F., Berman, A., Cichoń, J., Klak, M., Serwańska-Świątek, M. and Wszola, M. (2018). *Use of 3D Bioprinting*

in *Biomedical Engineering for Clinical Application*. Medical Studies, 34(1), 93-97. <https://doi.org/10.5114/ms.2018.74827>.

Kayahan Sirkeci, B. and Düzgün, S. (2020). *Comparison of Post-Operative Outcomes of Graft Materials Used in Reconstruction of Blow-out Fractures*. Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery, 26(4), 538-544. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2020.80552>.

Keenan, I.D., and Awadh, A. (2019). *Integrating 3D Visualisation Technologies in Undergraduate Anatomy Education*. Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-06070-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-06070-1_4).

Keller, M., Guebeli, A. Thieringer, F., and Honigmann, P.( 2021). *Overview of In-Hospital 3D Printing and Practical Applications in Hand Surgery*. BioMed Research, International, 26, 1-14. <https://doi.org/10.1155/2021/4650245>.

Khorsandi, D., Fahimipour, A., Abasian, P., Saber, S.S., Seyedi, M., Ghanavati, S., Ahmad, A. (2021). *3D and 4D Printing in Dentistry and Maxillofacial Surgery: Printing Techniques, Materials, and Applications*. Acta Biomaterialia, 122, 26-49. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2020.12.044>.

Lim, G.H., Lau, J.H., Lee, J. and Yen, C.C. (2022). *A First Reported Adjustable Breast Volume Simulator for Teaching Oncoplastic Surgery Marking: Adjustable Breast Oncoplastic Surgery Simulator*. Surgical Innovation, 29(6), 814-816. <https://doi.org/10.1177/15533506221092492>.

Ma, Jingge, Wu, J., Zhang, H., Du, L., Zhuang, L., Zhang, Z., Ma, B., Chang, J. and Wu, C. (2022). *3D Printing of Diatomite Incorporated Composite Scaffolds for Skin Repair of Deep Burn Wounds*. International Journal of Bioprinting, 8 (3), 580. <https://doi.org/10.18063/ijb.v8i3.580>.

Matai, I., Kaur, G., Seyedsalehi, A., McClinton, A. and Laurencin, C.T. (2020). *Progress in 3D Bioprinting Technology for Tissue/Organ Regenerative Engineering*. Biomaterials, 226, 119536. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2019.119536>.

Matter-Parrat, V. and Liverneaux, P. (2019). *3D Printing in Hand Surgery*. Hand Surgery and Rehabilitation, 38(6), 338-47. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2019.09.006>.

Mironov, V., Reis, N. and Derby, B. (2006). *Review: Bioprinting: A Beginning*. Tissue Engineering, 1(4), 631-634. <https://doi.org/10.1089/ten.2006.12.631>.

Murgitroyd, E., Madurska, M., Gonzalez, J. and Watson, A. (2015). *3D Digital Anatomy Modelling – Practical or Pretty?* The Surgeon, 13(3), 177-180. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2014.10.007>.

Nyberg, E.L., Farris, A.L., Hung, B.P., Dias, M., Garcia, J.R., Dorafshar, A.H. and Grayson, W.L. (2017). *3D-Printing Technologies for Craniofacial Rehabili-*



*tation, Reconstruction, and Regeneration*. *Annals of Biomedical Engineering*, 45(1), 45-57. <https://doi.org/10.1007/s10439-016-1668-5>.

Parinaz, A., Oroojalian, F., Mokhtarzadeh, A. and Guardia M. (2020). *Hydrogel-Based 3D Bioprinting for Bone and Cartilage Tissue Engineering*. *Biotechnology Journal*, 15 (12), 2000095. <https://doi.org/10.1002/biot.202000095>.

Piazza, M, ve Grady, M.S. (2017). *Cranioplasty*. *Neurosurgery Clinics of North America*, 28(2), 257-265. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2016.11.008>.

Schneider, V., Kruse, D., de Mattos, I.B., Zöphel, S., Tiltmann, K.K., Reigl, A., Khan, S., Funk, M., Bodenschatz, K. and Groeber-Becker, F.A. (2021). *A 3D In Vitro Model for Burn Wounds: Monitoring of Regeneration on the Epidermal Level*. *Biomedicines*, 9(9), 1153. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9091153>.

Shetye, R.P. (2018). *Computerized surgical planning in ortognatic surgery*. Nelligan, P. C. Editor, *Plastic Surgery Volume 3*. 4. Baskı. Elsevier:London

Sönmez, S, Kesen, U. and Dalgıç, C. (2018, 1-3 Kasım). *3 Dimensional Printers*. 6. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.

Wu, Y., Liang, T., Hu, Y., Jiang, S., Luo, Y., Liu, C., Wang, G., Zhang, J., Xu, T. and Zhu, L. (2021). *3D Bioprinting of Integral ADSCs-NO Hydrogel Scaffolds to Promote Severe Burn Wound Healing*. *Regenerative Biomaterials*, 8 (3), rbab014. <https://doi.org/10.1093/rb/rbab014>.

Wu, Z.Y., Kim, H.J., Lee, J., Chung, I.Y., Kim, J., Lee, S., Son, B.H., Ahn, S.H., Kim, H.H., Seo, J.B., Jeong, J.H., Gong, .G, Kim, N. and Ko, B. (2021). *Breast-Conserving Surgery with 3D-Printed Surgical Guide: A Single-Center, Prospective Clinical Study*. *Scientific Reports*, 11(1), 2252. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81936-8>.

Yan, Y., Zhang, Z., Han, W., Sun, M., Kim, B.S., Zhang, Y., Xu, H., Lei, D. and Chai, G. (2023). *Preliminary Application Research of 3D Bioprinting in Craniofacial Reconstruction*. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 34(2), 805-808. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000009113>.

Yang, P., Ju, Y., Hu, Y., Xie, X., Fang, B. and Lei, L (2023). *Emerging 3D Bioprinting Applications in Plastic Surgery*. *Biomaterials Research* ,27(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40824-022-00338-7>.

Zhang, D., Bauer,A.S., Blazar, P. and Earp, B.E. (2021). *Three-Dimensional Printing in Hand Surgery*. *The Journal of Hand Surgery*, 46 (11), 1016-22. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2021.05.028>.



## FİZİKSEL AKTİVİTE VE GENEL SAĞLIK

*Serpil KALKAN<sup>1</sup>*

**Öz:** Fiziksel aktivitenin sağlığa ve yaşam kalitesine katkısı yüzyıllardır bilinmektedir. Bununla birlikte, kısmi düzeyde de olsa son yıllarda fiziksel aktivite eksikliği, küresel ölçekte bir toplum sağlığı sorunu haline gelmiştir. Fiziksel aktivite günlük yaşam içerisinde, boş zaman aktiviteleri, ulaşım için bir yere gidip gelmek veya bir kişinin işinin/mesleğinin bir parçası olarak yapılan tüm hareketleri ifade eden bir kavramdır. Düzenli fiziksel aktivitenin kalp ve damar hastalıkları, diyabet, inme ve başta kolon ve meme kanserleri olmak üzere bazı kanserleri önlemeye ve tedavi etmeye yardımcı olduğu kanıtlanmıştır. Bunun yanı sıra, hipertansiyonu önlemeye, sağlıklı kiloyu korumaya, mental sağlığın iyileştirilmesine, yaşam kalitesinin artırılmasına ve sosyal ilişkileri geliştirmeye yardımcı olduğu bildirilmektedir. Yetersiz fiziksel aktivite ise, bulaşıcı olmayan hastalıklara bağlı ölümlerin önde gelen risk faktörlerinden biridir. Bulaşıcı olmayan hastalıklar üzerinde büyük rolü olmasına rağmen, sedanter davranış düzeyleri dünya genelinde yüksek oranlardadır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization WHO), 2022 Fiziksel Aktivite Küresel Durum Raporu'nda adölesan popülasyonun %81'i ve yetişkin popülasyonun %27,5'inin tavsiye edilen fiziksel aktivite düzeylerini karşılamadığı vurgusunu yapmıştır. Bunun yanı sıra raporda; COVID-19 pandemisinin, yeterli düzeyde fiziksel aktivitenin hem mental hem de fiziksel sağlık için hayati önemini ve bazı toplulukların fiziksel olarak aktif olmalarına yönelik erişim ve fırsat eşitsizliklerini de ortaya çıkardığına dikkat çekmiştir. Bu bağlamda COVID-19 pandemisi; ülkelere, yeterli fiziksel aktivite olanaklarının kamu politikasının temel bir bileşeni olması gerektiğini göstermiştir. Fiziksel aktivite yetersizliği, yaşamları boyun-

---

1 Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Afyonkarahisar / Türkiye, e-mail: serpil.kalkan@afsu.edu.tr, Orcid No: 0000-0001-8516-5653

ca sadece bireyleri ve ailelerini değil sağlık hizmetlerini ve bir bütün olarak toplumu da önemli ölçüde etkilemektedir. Fiziksel aktivitenin küresel düzeyde toplumlar üzerine ekonomik yükü oldukça fazladır. 2022 Fiziksel Aktivite Küresel Durum Raporu, mevcut prevalansta bir değişiklik olmazsa, 2020 ile 2030 yılları arasında yaklaşık 500 milyon yeni önlenebilir, bulaşıcı olmayan hastalık vakası meydana geleceğini; bunun yılda, yaklaşık 27 milyar doların üzerinde bir tedavi maliyetine neden olacağını öngörmektedir. Fiziksel Aktivite 2018-2030 Küresel Eylem Planı (WHO's Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030, GAPP), ülkelerin katılım düzeylerini artırmalarına yardımcı olmak için dört stratejik politika alanında (aktif toplumlar, aktif çevreler aktif insanlar ve aktif sistemler) bir dizi kanıt dayalı politika tavsiyesi sunmuştur. Küresel hedef planında GAPP'ın tüm ülkeler tarafından etkili bir şekilde uygulanması, 2030 yılına kadar fiziksel inaktivite düzeylerinin %15 oranında azaltılmasını mümkün kılabilecektir. Bunun yanı sıra fiziksel aktivite üzerine yapılan önemli çalışmalarda ulusal düzeyde, fiziksel aktivite seviyelerini artırmaya yönelik politikalara öncelik verilmesi ve bunun acilen ölçeklendirilmesi gerektiği vurgusu yapılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fiziksel Aktivite, Genel Sağlık, Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar

## GİRİŞ

Fiziksel aktivite, kişinin sağlığını korumak ve geliştirmek için yapabileceği en önemli şeylerden biridir. Sağlıklı yaşlanma için hayati önem taşıyan, kronik hastalık yükünü azaltabilen ve erken ölümleri önleyebilen ucuz ve güçlü bir araçtır. Düzenli fiziksel aktivite (DFA) hem fiziksel hem de mental sağlığı destekler<sup>2</sup>. Ayrıca sosyal entegrasyon ve iletişimi de geliştirir. Kişilerin hem bireysel hem sosyal iyilik haline katkıda bulunur.

Eski çağlardan beri önemi bilinen fiziksel aktivite için Platon şöyle demiştir: 'Hareketsizlik insanın iyilik halini yok ederken, hareket ve egzersiz onu korur ve geliştirir.' Günümüzde ise, gelişmiş ülkelerde ve küresel düzeyde [örneğin Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)] gibi organizas-

2 Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020

yonlar, düzenli olarak güncellenen kılavuzlarla (guideline); yaşı veya fiziksel kapasitesi ne olursa olsun herkesi DFA'ya katılmaya teşvikle, uygun fiziksel gelişim ve yaşam boyu fiziksel ve mental sağlığın korunmasını sağlayarak eski çağlarda Platon'un dikkat çektiği bu durumun halihazırda önemini kaybetmediğini göstermektedir.

Son derece önemli bir kavram olmasına rağmen özellikle son yıllarda, fiziksel inaktivite küresel bir sorun haline gelmiştir. Bir çalışmada, son yarım asırdır yüksek gelir grubuna sahip ülkelerde fiziksel aktivitede keskin bir düşüş gösterilmiş; orta ve düşük gelir grubuna sahip ülkelerin de bu trendi takip edeceği bildirilmiştir (Hallal ve diğ., 2012:247). Adölesan popülasyonun %81'i ve yetişkin popülasyonun %27,5'i şu anda DSÖ'nün tavsiye ettiği fiziksel aktivite düzeylerini karşılamamaktadır<sup>2</sup>. Bu durum yaşamları boyunca yalnızca bireyleri ve ailelerini değil, sağlık hizmetlerini ve bir bütün olarak toplumu da olumsuz olarak etkilemektedir. Fiziksel inaktivitenin neden olduğu bulaşıcı olmayan hastalıklar sağlık sistemi için ciddi bir ekonomik yük oluşturmakta ve iş gücü kayıplarına yol açmaktadır.

Fiziksel inaktivite, sigara içme ve sağlıksız beslenme gibi bulaşıcı olmayan hastalıklar için ortak, değiştirilebilir risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Bireylerde yaş, cinsiyet, etnik köken veya kilo durumu göz önünde bulundurulmaksızın, DFA'nın sağlık üzerine yararları günümüzde bilim insanları tarafından vurgulanan bir gerçektir<sup>3</sup>. Fiziksel inaktivitenin sağlık üzerindeki önemli etkisine en çarpıcı vurgu; küresel mortalite açısından yüksek kan basıncı (KB), tütün kullanımı ve yüksek kan şekerinden sonra dördüncü önde gelen risk faktörü olması nedeniyle yapılmıştır<sup>4</sup>. Aşırı kilo ve obezite, küresel mortalite açısından fiziksel inaktiviteden sonra gelen beşinci önde gelen risk faktörlerindedir. Yani yetersiz fiziksel aktivite, genel sağlık açısından aşırı kilo ve obeziteden daha riskli bir durumdur.

Düzenli fiziksel aktiviteyi artırmanın yararları literatürde çokça çalışılmış bir konudur. Küresel çapta çeşitli plan ve organizasyonlarla, toplum sağlığı ve sağlık sistemindeki önemi vurgulanmakta ve fiziksel

3 Physical Activity and Health. Good Facts for Healthy Choices; 2015

4 Global Recommendations on Physical Activity for Health. World Health Organization; 2010

aktiviteyi artırmaya yönelik çalışmalar üzerinde durulmaktadır<sup>3</sup>. Bu bağlamda bilinen ve en önemli rolü oynayan organizasyonlardan biri DSÖ'dür. DSÖ, Mayıs 2004'te sağlıklı beslenmeyi ve fiziksel aktiviteyi teşvik ederek dünya çapında ölümleri ve hastalık yükünü önemli ölçüde azaltmak için 'Diyet, Fiziksel Aktivite ve Sağlık Konularında Küresel Strateji'yi kabul etmiştir<sup>5</sup>. Yanı sıra, 2010 yılında ulusal ve bölgesel düzeyde politika belirleyicilere fiziksel aktivitenin sıklığı, süresi, yoğunluğu ve tipi arasındaki doz-yanıt ilişkisi ve bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi için gerekli olan total fiziksel aktivite miktarı hakkında rehberlik sağlama amacı ile 'Sağlık için Fiziksel Aktiviteye İlişkin Küresel Öneriler' geliştirilmiştir<sup>3</sup>. 2014 yılında, bulaşıcı olmayan hastalıklar sorununun çözümüne yönelik küresel hedefler içeren Küresel Sağlık Durum Raporu'nu yayınlamıştır<sup>6</sup> ve bu rapor halihazırda her 4 yılda bir güncellenmektedir. Ayrıca DSÖ, 2018 yılında, fiziksel aktiviteyi teşvik etmek için yeni bir küresel eylem planı başlatmıştır (WHO's Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030, GAPP)<sup>7</sup>. Bu plan çerçevesinde, 2030 yılına kadar küresel çapta fiziksel aktivite yetersizliğinin görece %15 oranında azaltılması hedeflenmektedir. Küresel çapta fiziksel aktivite verilerini iyileştirmek ve bulaşıcı olmayan hastalıklara yönelik risk faktörlerini azaltmak amacıyla; 2018 küresel eylem planının ülkeler tarafından insan, çevre, toplum ve sistem düzeyinde etkili bir şekilde uygulanması ve takibinin yapılması gerekmektedir.

## FİZİKSEL AKTİVİTE

DSÖ, günlük yaşam içerisinde iskelet kasları kullanılarak yapılan ve enerji harcanmasını gerektiren herhangi bir bedensel hareketi 'fiziksel aktivite' olarak tanımlar<sup>2</sup>. Fiziksel aktivite; oyun oynarken, ev işlerini yaparken, seyahat ederken, boş zaman etkinlikleriyle uğraşırken veya mesleğimizle ilgili olarak gerçekleştirilen herhangi bir aktiviteyi içerebilir. İnsan vücudu, hareket etmek üzerine yapılandırılmış bir sistemler bütünüdür. Kas-iskelet sistemi, dolaşım, sindirim ve endokrin sistemler

5 Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. World Health Organization; 2004

6 Management of Substance Abuse Unit. Global status report on alcohol and health, 2014. World Health Organization; 2014

7 Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030. World Health Organization; 2018

ve tüm metabolizma sık sık fiziksel aktivite ile uyarılmadıkça düzgün bir şekilde gelişemez ve doğru bir şekilde fonksiyon göremez. Bunun sonucu olarak, fiziksel aktivite birçok hastalık veya durum için hem önleyici hem de tedavi edici bir etkiye sahiptir; yanı sıra yaşam kalitesine de birçok yönden katkıda bulunur. Fiziksel olarak aktif olmak mental sağlığı iyileştirir, kilo yönetimine yardımcıdır, hastalıklara ilişkin risk faktörlerini azaltabilir, kas-iskelet yapılarını güçlendirir ve günlük yaşam aktivitelerini yapabilmeyi kolaylaştırır.

Sağlık yararlarıyla ilişkili olarak DFA, eski çağlardan beri bilinen ve önemi vurgulanan bir konudur. Günümüzde ise konunun önemi yapılan çalışmalar sayesinde ortaya konmaktadır. Özellikle 2000'li yıllardan sonra fiziksel aktivite ile ilişkili çalışmalar gözle görülür bir artış göstermiştir. Konunun yalnızca uluslar düzeyinde değil küresel düzeyde de artan önemine binaen, düzenli çalışmalar ve organizasyonlar yapılmakta ve ülke sağlık politikaları temelinde konuya dikkat çekilmektedir. Düzenli fiziksel aktivite, kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet (T2D), meme ve kolon kanserleri gibi ciddi ve sık görülen, bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde koruyucu bir etmen olarak bilinir<sup>2</sup> (Lee ve diğ., 2012:219; McTiernan ve diğ., 2019:1252; Akman ve Civek, 2022:25). Fiziksel aktivitenin mental sağlığa yararları bulunmaktadır (Wang ve diğ., 2022:1), demansı geciktirir (Iso-Markku ve diğ., 2022:701) sağlıklı kilonun korunmasına yardımcı olur (Garcia-Hermoso ve diğ., 2023:225) ve kişinin genel iyilik hali ve yaşam kalitesine (Wu ve diğ., 2017:2) katkıda bulunabilir.

Fiziksel aktivite ile ilişkili bazı kavramlarda halen karmaşa söz konusudur. Fiziksel aktivite çoğu zaman egzersiz ve spor kavramları ile karıştırılmaktadır. Egzersiz ve spor, fiziksel aktivitenin alt kategorisi olarak kabul edilir, yani egzersiz ve spor da fiziksel aktivite türüdür. Ancak teorik ve pratik açısından bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu bağlamda fiziksel aktivite egzersiz, spor ve fiziksel aktivite ile ilişkili bazı kavramlar aşağıda açıklanmıştır.

**Fiziksel Aktivite:** İskelet kasları tarafından üretilen ve enerji harcaması gerektiren herhangi bir bedensel aktivitedir. Planlı değildir, hayatın her alanında (ev, iş, eğlence gibi) gerçekleştirdiğimiz aktiviteleri içerir (Ev ve bahçe işleri, mesleki aktiviteler, alışveriş gibi). Fiziksel akti-

vite, harcanan enerjinin miktarına (yoğunluk) göre hafif, orta ve şiddetli aktiviteler; aktivitenin yapıldığı alanlara göre boş zaman, eğitim, ulaşım veya ev işi aktiviteleri ve mesleki aktiviteler olarak sınıflandırılabilir. Bunun yanı sıra, aktivite sırasında hedeflenen yapılara göre aerobik (endurans), kas ya da kemikleri kuvvetlendiren aktiviteler olarak adlandırılabilirler.

**Egzersiz:** Güç, esneklik veya dayanıklılık gibi fiziksel uygunluğun bir veya daha fazla bileşenini iyileştirmeyi veya geliştirmeyi amaçlayan planlı, yapılandırılmış, tekrarlayan hareketler içeren, mutlaka amaçlı olarak yapılan ve fiziksel aktivitenin bir alt kategorisi olarak kabul edilen kavramdır (Caspersen ve diğ., 1985:128). Örneğin; dambıl ile planlı ağırlık çalışması yapmak, planlanmış ve progrese bir koşu yapmak gibi. Ayrıca bu kavram, daha genel anlamda; temel amacı sağlıklı yaşam performans veya fiziksel uygunluğu korumak olan boş zamanlarda gerçekleştirilen fiziksel aktiviteyi ifade etmek için de sıklıkla kullanılır<sup>3</sup>.

**Spor:** Eğlenmek veya yarışma amaçlı, belli kurallara ve tekniklere uyularak yapılan, fiziksel ve mental gelişim için yararlı aktivitelerdir. Spor da fiziksel aktivitenin alt kategorisinde yer alan bir kavramdır. Atletizm, futbol, tenis gibi aktiviteler spora örnektir.

**Fiziksel İnaktivite:** Evde, işte, ulaşım için veya isteğe bağlı zamanlarda herhangi bir fiziksel aktivite yapmamak veya çok az yapmak ve genel sağlık yararları için gerekli görülen fiziksel aktivite tavsiyelerine ulaşmamak olarak tanımlanır<sup>8</sup>.

**Metabolik Eşdeğer (MET):** Fiziksel aktivite sırasındaki metabolizma hızının dinlenme metabolizma hızına oranıdır. Harcanan enerjiyi göstermek için ml/kg/dk cinsinden ifade edilir.

**Metabolik Hız:** Birim zamanda harcanan enerji oranıdır. Bir aktivitenin veya egzersizin yoğunluğunu (şiddeti) tanımlamanın bir yoludur. Genellikle, enerji harcamasını hesaplamak için oksijen tüketimi ve karbondioksit üretimi ölçümlerinin kullanıldığı dolaylı kalorimetri ile hesaplanır. Dinlenim (bazal) metabolizma hızı, genellikle bir gece aç kaldıktan ve 8 saatlik uykudan sonra hasta sırtüstü pozisyondayken belir-

8 Physical Activity. Physiopedia; 2023

lenir. Dinlenim metabolizma hızı yaklaşık olarak 1 MET=3.5mL/kg/dk olarak kabul edilir (Howley, 2001:365).

**Sedanter Davranış:** Hareketsiz yaşam şekli olarak da ifade edilir. Sedanter davranış, kişinin günlük yaşantısında 1,5 MET ve daha az enerji harcaması gerektiren aktiviteleri yapmasıdır. Yaygın sedanter davranışlar televizyon izleme, video oyunları oynama, bilgisayar kullanımı araba kullanma ve okuma gibi aktivitelerdir (Tremblay ve diğ., 2017:75-2). Sedanter davranış fiziksel inaktiviteden farklıdır<sup>12</sup>. Bireylerin önerilen seviyelerde fiziksel aktivite yaptıkları durumlarda bile, sedanter davranışın metabolik riskin bağımsız bir belirteci olarak kabul edildiği bildirilmektedir (Panahi ve Tremblay, 2018:258-1).

**Fiziksel Uygunluk:** Fiziksel aktiviteleri gerçekleştirebilmek için insanların sahip olduğu veya yetenekleriyle alakalı olarak elde ettiği özellikler (kardiyorespiratuar endurans, kassal endurans, kassal kuvvet, kassal güç, esneklik, çeviklik, denge, reaksiyon zamanı ve vücut kompozisyonu gibi) olarak tanımlanır (Howley, 2001:365).

## FİZİKSEL AKTİVİTENİN ÖZELLİKLERİ

Fiziksel aktivite, her ne kadar gün içerisinde yaptığımız planlı olmayan aktiviteleri içeriyor olsa da karakteristikleri, planlı ve amaçlı olarak yapılan egzersizle benzerdir. Fiziksel aktivitenin tipi/türü/modu, yoğunluğu, sıklığı (frekans) ve süresi (durasyon) fiziksel aktiviteyi tanımlayan karakteristiklerden kabul edilir (Alpözgen ve Özdiñler, 2016:67).

**Fiziksel Aktivitenin Tipi:** DSÖ ve Avrupa Gıda Bilgi Konseyi (EU-FIC) fiziksel aktivite tipini hedeflenen yapılara göre aerobik (kardiyorespiratuar endurans) aktiviteler (koşma, yüzme gibi) kassal kuvvet aktiviteleri (dambıl veya elastik bantlarla kassal kuvvet amaçlanarak yapılan aktiviteler) ve kemik güçlendirici aktiviteler (vücut ağırlığı, dambıl veya elastik bant gibi araçlarla kemiğe yük bindirerek yapılan aktiviteler) olarak sınıflandırılmaktadır<sup>38</sup>. Buna ek olarak etki alanlarına göre eğitim, ulaşım veya ev işi aktiviteleri, boş zaman aktiviteleri ve mesleki fiziksel aktiviteler olarak sınıflandırmalar da yapılmaktadır (Howley, 2001:365).

**Fiziksel Aktivitenin Yoğunluğu:** Fiziksel aktivitenin yoğunluğu, mutlak veya görelî terimlerle fiziksel aktivite ile ilişkili çabayı tanımlar.



Mutlak yoğunluk; fiziksel aktivite sırasında gerçek enerji harcama hızını ifade eder. Yaygın olarak kullanılan fiziksel aktivite mutlak yoğunluk göstergeleri; dakikada tüketilen  $O_2$  miktarını gösteren oksijen tüketimi (L/dk), vücut kütesine göre oksijen tüketimi (mL/kg/dk), dakikada harcanan enerji miktarı (kcal veya kJ/dk), bazal metabolizma hızının katları şeklinde (saatlik veya dakikalık MET değeri cinsinden) ifade edilen göstergelerdir. Göreli yoğunluksa, temelde fiziksel uygunluk açısından farklılık gösteren kişilerin, sabit ve mutlak yoğunlukta ayarlanmış bir egzersiz sırasında belirgin şekilde farklı yanıtlar vermesiyle alakalıdır. Aynı miktardaki egzersiz yoğunluğu, bir kişi için ısınma seviyesinde iken bir diğeri için maksimal efor gerektiren bir aktivite olabilir. Aerobik aktivitenin göreli yoğunluğu; maksimal oksijen tüketimi ( $VO_{2max}$ ), oksijen tüketim rezervi ( $VO_{2R}$ ), kalp atım hızı rezervi (HRR) ve maksimal kalp atım hızı ( $HR_{max}$ ) yüzdeleri cinsinden tanımlanmıştır (Howley, 2001:366).

Buna ek olarak sadece aerobik değil diğeri aktivite tipleri için de algılanan efor yoğunluğunu belirlemek amacıyla, talk test (konuşma testi) ve Borg skalası da kullanılmaktadır. Borg skalası fiziksel aktivite sırasında harcanan eforun ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir (Kara ve Yıldız 2013:141). Skala, kişinin aktiviteyi çok hafiften çok şiddetliye 0'dan 10'a kadar puanlayarak algılanan aktivite yoğunluğunu belirlemeyi sağlar. Talk test, aktivite sırasında konuşma veya şarkı söyleyebilme durumuna göre aktivite yoğunluğunu belirlemeyi amaçlar. Teste göre aktivite sırasında; kişi konuşabiliyor ve şarkı söyleyebiliyorsa hafif yoğunluklu, kişi konuşabiliyor ama şarkı söyleyemiyorsa orta yoğunluklu, kişi nefes almak için duraklamadan birkaç kelimedenden fazlasını söyleyemiyorsa yüksek yoğunluklu aktivite olarak değerlendirilir<sup>9</sup>.

Fiziksel aktivite yoğunluğu belirlenirken genellikle MET değerleri referans olarak kullanılır. Fiziksel aktivite sırasında kişinin bazal metabolizma hızının dinlenme durumuna göre kaç kat arttığını gösterir (Alpözgen ve Özdiçler, 2016:67). Haftalık aktivite MET skoru için aktivitenin MET değeri ile aktivite süresi çarpılarak elde edilen skor kul-

9 Measuring Physical Activity Intensity. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2022

lanılır. DSÖ Avrupa Bölge Ofisi (HEPA Europe), MET değerlerine göre fiziksel aktivite seviyesini sedanter davranış, hafif, orta ve yüksek yoğunluklu aktiviteler olarak sınıflandırmıştır. Tablo 1'de MET değerlerine göre aktiviteler ve seviyeleri gösterilmiştir.

**Tablo 1:** MET Değerlerine göre Fiziksel Aktivite Sınıflandırması

Aktivite Seviyesi	MET Değeri	Aktivite Örnekleri
Sedanter Davranış	1.0-1.5	Masa başı çalışmak, bilgisayar kullanmak, televizyon izlemek, müzik dinlemek
Hafif Yoğunluklu Aktivite	1.5-2.9	Hafif ev veya bahçe işleri yapmak, yemek yapmak giyinmek, enstrüman çalmak, hafif tempolu yürüyüş balık tutmak
Orta Yoğunluklu Aktivite	3.0-5.9	Zemin silmek, çim biçmek, boya yapmak, yavaş ritimde dans etmek, merdiven inmek
Yüksek Yoğunluklu Aktivite	6.0 ve üzeri	Ağır yükleri kaldırmak ve taşımak, duvar örmek, çatı kaplamak, hızlı ritimde dans etmek, saatte 4 mil üzeri hızlı bir şekilde koşmak

**Fiziksel Aktivitenin Sıklığı:** Fiziksel aktivitenin sıklığı basitçe, günlük, haftalık veya aylık etkinlik seanslarının sayısı olarak tanımlanabilir (Howley, 2001:365). Genellikle veri olarak haftalık sıklık kullanılır ve kılavuzlarda hafta geneline yayılmış olan aktivite programları tavsiye edilir.

**Fiziksel Aktivitenin Süresi:** Süre, tipik olarak her aktivite seansının toplam dakika sayısını ifade eder. Genellikle anketlerde veri olarak ya da kılavuzlarda öneri olarak aktivitenin haftalık süresi kullanılır.

## POPÜLASYONLARA GÖRE FİZİKSEL AKTİVİTE ÖNERİLERİ

Fiziksel aktivitenin bilinen yararları ve fiziksel aktivite yetersizliğinin muhtemel zararları sağlık otoriteleri tarafından hassas bir şekilde

ele alınmakta; hem küresel bazda DSÖ gibi organizasyonlarla hem de birçok gelişmiş ülkede ulusal çapta fiziksel aktivite konusunda bilgilendirme, teşvik ve takip amacıyla birçok çalışma ve düzenleme yapılmaktadır. Bazı hedef popülasyonlarda temel düzeyde fiziksel aktivite öneri kılavuzları da bu çalışmalardan biridir. İngiltere, Kanada, Birleşik Devletler gibi birçok gelişmiş ülkede, ulusal çapta fiziksel aktivite seviyelerini artırmaya yönelik bilimsel araştırmalarla desteklenen öneriler ve politikalar ortaya konmaktadır<sup>10-11,12</sup>. Bu bağlamdaki fiziksel aktivite araştırmalarının çoğu sağlıklı bir yaşam için gereken fiziksel aktivitenin miktarına ve türüne odaklanmıştır<sup>3</sup>.

Kardiyorespiratuar sağlık üzerine yapılan ilk araştırmalar, yalnızca koşma veya hızlı yüzme gibi yüksek yoğunluklu aerobik veya endürans aktivitelerinin bu sistemlere yarar sağladığını öne sürmüştür. Daha sonraki çalışmalarda, haftada 150 dakikalık kısa bir yürüyüşün kardiyovasküler sağlığa önemli yararlar sağladığı, kardiyak hastalık insidansını azalttığı, KB'yi düşürdüğü ve kan lipit profillerini iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Benzer şekilde haftada yaklaşık 150 dakika düzenli, orta düzeyde fiziksel aktivite yapanların, T2D görülme riski ve bozulmuş kan şekeri dengesi açısından daha az aktif olan bireylere göre avantajlı oldukları gösterilmiştir<sup>3</sup>. Böylelikle optimal sağlık için yalnızca yüksek düzeyde fiziksel aktivite değil orta düzeyde aktivitenin de sağlığa yararlı olduğu görüşü kabul edilmeye başlanmıştır. Buna ek olarak erkeklerde fiziksel aktivite düzeyi ve koroner arter hastalığı riski açısından yapılan bir çalışmada kısa seansların da uzun aktivite seansları kadar etkili olduğu vurgulanmıştır (Lee ve diğ., 2000:981).

Literatüre göre, fiziksel aktivite miktarı ile sağlık yararları arasında açık bir doz yanıtı ilişkisi vardır. Aktivite sıklığı, yoğunluğu veya süresi ne kadar fazlaysa sağlığa olan yararları da o kadar fazladır. Nocon ve arkadaşları, fiziksel olarak yüksek düzeyde aktif olanların erken ölüm riskini, aktif olmayanlara kıyasla yaklaşık %30 oranında daha az oldu-

10 Physical Activity Guidelines. Department of Health and Social Care and Office for Health Improvement and Disparities, United Kingdom; 2022

11 Canadian 24-Hour Movement Guidelines: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. The Canadian Society for Exercise Physiology; 2021

12 Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018

ğunu bulmuşlardır (Nocon ve diğ., 2008:239). Daha da önemlisi, erken ölüm riskindeki en büyük düşüşün haftada 30 dakika veya daha az aktivite yapan, çok aktif olmayan kişilerin biraz daha aktif hale gelmesiyle görüldüğü belirtilmektedir<sup>3</sup>. Bu durumda, ne kadar az olursa olsun fiziksel aktivitedeki herhangi bir miktardaki artış, sağlığın iyileşmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Fiziksel aktivite düzeylerine ilişkin olarak önemli otoritelerin [DSÖ, HEPA Europe Hastalık Koruma ve Önleme Merkezi [Centers for Disease Control and Prevention, CDC]] optimal sağlık için gerekli fiziksel aktivite önerileri benzerlik arz etmektedir. Birçok otorite farklı yaş grupları ve özellikli popülasyonlar için fiziksel aktivite öneri kılavuzları hazırlamıştır. DSÖ, son fiziksel aktivite ve sedanter yaşam kılavuzunu 2020'de Cenevre'de yayınlamıştır. Aşağıda, genel hatlarıyla bu kılavuzda yer alan yaş grupları ve bazı özel popülasyonlara özgü fiziksel aktivite önerileri yer almaktadır<sup>2</sup>.

### 5 Yaş Altı-Çocuklar İçin Aktivite Önerisi<sup>13</sup>

**0-1 yaş:** Günde birkaç kez veya daha fazla interaktif olarak zeminde oynanan oyunlar tavsiye edilir. Henüz oturamayan, emekleyemeyen veya yürüyemeyenler için gün içerisinde en az 30 dakika yüzüstü pozisyonda kalması önerilir. Tek bir seferde pozisyonlama 1 saati geçmemelidir. Ekran süresi (televizyon ya da mobil cihazlarla video seyretme gibi) tavsiye edilmez. Fiziksel gelişim için kaliteli bir uyku da bu aylarda çok önemlidir. Günlük toplam uyku saati; 0-3 aylık bebekler için 14-17 saat, 4-11 aylık bebekler için 12-16 saat olarak önerilir.

**1-2 yaş:** Gün içerisine yayılmış, orta ila yüksek yoğunluklu fiziksel aktiviteler de dahil olmak üzere, herhangi bir yoğunluktaki fiziksel aktivite türlerinde en az 180 dakika önerilir. Bebek arabası, mama sandalyesi gibi araçlarda 1 saatten fazla oturmak ve 1 yaşındakiler için hareketsiz ekran süresi önerilmez. 2 yaşındakiler için hareketsiz ekran süresi maksimum 1 saat olmalıdır. Kaliteli uyku için 11-14 saatlik düzenli uyku süreleri önerilir.

---

13 Physical Activity. World Health Organization; 2022

**3-4 yaş:** Gün içerisinde yayılmış, en az 60 dakikası orta-yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite olmak üzere en az 180 dakika, farklı yoğunluklu fiziksel aktiviteler önerilir. 1 saatten daha uzun süre oturulmamalıdır, hareketsiz ekran süresi maksimum 1 saat olmalıdır. Kaliteli uyku için 10-13 saatlik düzenli uyku süreleri önerilir.

**5-17 Yaş-Çocuklar ve Adölesan Bireyler İçin Aktivite Önerisi:** Haftanın geneline yayılmış olarak haftada en az 3 gün, günde en az ortalama 60 dakika, orta veya yüksek yoğunluklu çoğunlukla aerobik fiziksel aktivite önerilir. Aerobik aktivitelerin yanı sıra kas-iskelet sistemini kuvvetlendiren aktiviteler de eklenmelidir. Hareketsiz, özellikle eğlence amaçlı geçirilen ekran süresi sınırlandırılmalıdır.

**18-64 Yaş-Yetişkinler İçin Aktivite Önerisi:** Haftanın geneline yayılmış, en az 150-300 dakika orta yoğunluklu aerobik fiziksel aktivite veya en az 75-150 dakika yüksek yoğunluklu aerobik fiziksel aktivite (orta ve yüksek yoğunluklu aktivitenin eşdeğer bir kombinasyonu da olabilir) önerilir. Ek sağlık yararları için aerobik fiziksel aktivite süresi artırılabilir veya haftada en az 2 gün orta veya yüksek yoğunluklu kas-iskelet sistemini kuvvetlendiren aktiviteler de eklenebilir. Hareketsiz kalarak geçirilen süre sınırlandırılmalıdır; hareketsiz geçen süreyi herhangi bir yoğunlukta -bu hafif yoğunluklu fiziksel aktivite bile olabilir- fiziksel aktivite ile değiştirmek de önemli sağlık yararları sağlar.

**65 Yaş ve Üzeri Yetişkinler İçin Aktivite Önerisi:** 65 yaş üzeri bireylerde önerilen fiziksel aktivite ve yoğunluğu 18-64 yaş arası popülasyonla benzerdir. Buna ek olarak bu popülasyonda fonksiyonel kapasiteyi artırmak ve düşmeleri önlemek için haftada 3 veya daha fazla gün, orta veya daha yüksek yoğunluklu fonksiyonel denge ve kuvvetlendirme eğitiminin ön planda olduğu, çok bileşenli fiziksel aktiviteler yapılmalıdır.

**Hamilelik ve Doğum Sonrası İçin Aktivite Önerisi:** Hamilelikte ve doğum sonrasında fiziksel aktivite, kontrendikasyonu olmayan tüm kadınlarda ve kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Haftanın geneline yayılmış, en az 150 dakika orta yoğunluklu aerobik fiziksel aktivite önerilir. Aktivitenin türü aerobik ve kas kuvvetlendirme aktiviteleri şeklinde kombine edilebilir, ek olarak nazik germe aktiviteleri eklenebilir. Ha-

reketsiz olarak geçirilen süre sınırlandırılmalıdır. DFA ile preeklampsi, gestasyonel hipertansiyon, gestasyonel diyabet doğum komplikasyonları ve doğum sonrası depresyon riskinde azalma sağlandığı; gebelikte aşırı kilo alımının önüne geçildiği ve yeni doğan komplikasyonlarının azaldığı belirtilir. Bununla birlikte DFA, ölü doğum riskini artırmaz ve doğum ağırlığı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi saptanmamıştır.

**18 Yaş ve Üzeri Kronik Hastalıklı Bireyler (T2D, Hipertansiyon, HIV, Kanser) İçin Aktivite Önerisi:** 18 yaş ve üzerindeki T2D, hipertansiyon gibi kronik hastalığı olan bireyler için haftanın geneline yayılmış, en az 150–300 dakika orta yoğunluklu aerobik fiziksel aktivite veya 75–150 dakika yüksek yoğunluklu aerobik fiziksel aktivite (orta ve yüksek yoğunluklu aktivitenin eşdeğer bir kombinasyonu da olabilir) önerilir. Ek sağlık yararları için haftada en az 2 gün orta veya yüksek yoğunluklu kas-iskelet sistemini kuvvetlendiren aktiviteler de eklenebilir. Buna ek olarak 65 yaş ve üzeri hastalarda, fonksiyonel kapasiteyi artırmak ve düşmeleri önlemek için haftada 3 veya daha fazla gün, orta veya daha yüksek yoğunluklu fonksiyonel denge ve kuvvetlendirme eğitiminin ön planda olduğu, çok bileşenli fiziksel aktiviteler de eklenebilir. Daha fazla sağlık yararları için süreler güvenli bir şekilde artırılabilir. Hareketsiz olarak geçirilen zamanlar sınırlandırılmalıdır.

**Engelli Çocuklar ve Adölesan Bireyler İçin Aktivite Önerisi:** Hafta geneline yayılmış olarak çoğunlukla aerobik doğası olan, en az 60 dakika orta veya yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite önerilir. Yüksek yoğunluklu aerobik aktiviteler, kas-iskelet sistemini kuvvetlendiren aktivitelerle kombine edilebilir. Hareketsiz veya eğlence amaçlı geçirilen ekran süresi sınırlandırılmalıdır.

**Engelli Yetişkinler İçin Aktivite Önerisi:** Sağlıklı yetişkin popülasyona benzer şekilde, en az 150–300 dakika orta yoğunluklu aerobik fiziksel aktivite veya 75–150 dakika yüksek yoğunluklu aerobik fiziksel aktivite (orta ve yüksek yoğunluklu aktivitenin eşdeğer bir kombinasyonu da olabilir) önerilir. Ayrıca ek sağlık yararları için, haftada 2 veya daha fazla gün, tüm büyük kas gruplarını içeren orta veya yüksek yoğunluklu kas kuvvetlendirme aktiviteleri yapılmalıdır. Yaşlı bireylerde fonksiyonel kapasiteyi artırmak ve düşmeleri önlemek için haftada 3 veya daha fazla gün; orta veya daha yüksek yoğunluklu fonksiyonel denge ve kuv-

vetlendirme eğitiminin ön planda olduğu, çok bileşenli fiziksel aktiviteler önerilir. Hareketsiz geçirilen zamanlar azaltılmalıdır ve daha fazla sağlık yararı için önerilen süreler artırılabilir. Yüksek düzeyde hareketsiz davranışların sağlık üzerindeki zararlı etkilerini azaltmaya yardımcı olmak için tüm yetişkinler ve yaşlılar önerilen yoğunluk seviyelerinden daha fazlasını yapmayı amaçlamalıdır. Üst ekstremitte veya üst gövde aktiviteleri ve tekerlekli sandalyeye özgü spor veya aktivitelerle otururken veya yatarken de fiziksel olarak aktif olmak ve sedanter davranıştan kaçınmak mümkündür.

## FİZİKSEL AKTİVİTE VE SAĞLIK

Fiziksel aktivitenin sağlık yararlarına değinmeden önce kısaca fiziksel aktivite neden önemli konusuna dikkat çekmekte yarar bulunmaktadır. Günümüzde yetişkin popülasyonun yaklaşık yarısı kronik hastalıklı bireylerden oluşmaktadır; kronik hastalıklı grubun yaklaşık yarısı ise iki veya daha fazla kronik hastalığa sahiptirler. Ancak, yetişkin popülasyonun yalnızca yarısı, kronik hastalık riskini azalmak ve önlemek için gerekli olan fiziksel aktiviteyi gerçekleştirmektedir<sup>14</sup>. DFA mortalite riskini azaltır ve sağlığı korur. Yeterli düzeyde fiziksel aktivitenin her 10 kişiden 1'inde erken ölümleri, her 8 kişiden 1'inde meme ve kolon kanserlerini, her 12 kişiden 1'inde T2D'yi, her 15 kişiden 1'inde kardiyak hastalık gelişimini önlediği bilinmektedir<sup>14</sup>. Yeterli fiziksel aktivite birey bazında daha sağlıklı ve güvenli bir yaşam sunarken; iş yaşamındaki kayıpları, hastane maliyetlerini ve sağlık harcamalarını azaltarak önemli bir toplumsal katkı sağlar.

1953'te Morris ve arkadaşları tarafından otobüs şoförleri üzerinde yapılan bir araştırmada, bir grup otobüs şoförünün daha aktif otobüs şoförü meslektaşlarına göre kalp hastalıklarına yakalanma riski daha yüksek bulunmuştur<sup>3</sup>. Bu araştırmadan sonra fiziksel aktivite ile hastalıklar arasındaki bağlantı kapsamlı bir şekilde araştırılır olmuştur. Özellikle popülasyonlara özgü fiziksel aktivite çalışmaları son yıllarda artmış ve DFA'nın birçok yönden kapsamlı sağlık yararları ortaya konmuştur.

14 Why It Matters? Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2020



Bu bağlamda aşağıda -CDC Danışma komitesi tarafından 2 grup altında sınıflanmıştır- düzenli fiziksel aktivitenin orta ve güçlü düzeydeki etkileri sunulmuştur<sup>12</sup>.

### **Çocuklar ve Adölesanlar İçin Düzenli Fiziksel Aktivitenin Sağlık Yararları:**

- Kemik sağlığını geliştirme ve kilo durumunu iyileştirme (3-17 yaş grubunda)
- Kardiyorespiratuvar&kassal uygunluğu ve kardiyometabolik sağlığı geliştirme (6-17 yaş grubunda)
- Kognisyonu geliştirme ve depresyon riskinde azalma (6-13 yaş grubunda)

### **Yetişkinler ve Yaşlılar İçin Düzenli Fiziksel Aktivitenin Sağlık Yararları:**

- Tüm nedenlere ve kardiyovasküler hastalıklara bağlı ölüm riskinde azalma
- Kardiyovasküler hastalık riskinde azalma (kalp hastalıkları ve inme dahil)
- Daha düşük düzeylerde hipertansiyon, T2D ve bozulmuş kan lipit profili riski
- Mesane, meme, kolon, endometrium, yemek borusu, böbrek, akciğer ve mide kanseri riskinde azalma
- Kognisyonu geliştirme ve demans riskinde azalma (Alzheimer hastalığı dahil)
- Azalmış kaygı düzeyleri ve depresyon
- Yavaşlamış veya azalmış kilo alımı, kilo verme (özellikle diyet düzenlemesi ile birlikte)
- Kemik sağlığını ve fiziksel fonksiyonu geliştirme
- Düşme ve düşmeye bağlı yaralanma risklerini azaltma (yaşlılarda)
- Uykuyu düzenleme ve uyku kalitesini geliştirme ve yaşam kalitesi artırma

DFA'nın sağlık üzerine etkileri akut ve kronik olarak iki farklı şekilde de değerlendirilmektedir. Fiziksel aktivitenin akut sağlık etkileri, bir fiziksel aktivite seansından sonraki saatlerde meydana gelen sağlıkla ilgili olumlu değişiklikleri ifade eder. Örneğin; anksiyete (kaygı) duygularının azalması, KB'nin düşmesi, uykuda ve bilişsel işlevin bazı yönlerinde iyileşme ve insülin duyarlılığının artışı gibi bazı yararlar kısa sürede elde edilebilir. Fiziksel aktivitenin kronik etkileri ise, aktivite eğitimi (training) sonrasında ve akut etkilerden bağımsız olarak çeşitli sistemlerin yapısındaki veya işlevindeki değişiklikler nedeniyle zaman içinde ortaya çıkar. Yapılandırılmış aktivite programlarına verilen yanıtlarda bireyler arasında da önemli farklılıklar bulunur. Kardiyorespiratuar uygunluğu ve kassal kuvveti artırmak depresyon belirtilerini azaltmak ve KB'deki düşüşü sürekli hale getirmek için fiziksel aktiviteyi birkaç hafta veya birkaç ay devam ettirmek gerekir<sup>12</sup>.

Aşağıda, yapılan araştırmalar doğrultusunda güncel fiziksel aktivite kılavuzları dikkate alınarak fiziksel aktivitenin bazı spesifik sağlık yararları hakkında daha fazla ayrıntı verilmiştir.

### **Tüm Nedenlere Bağlı Ölümlerde Azalma**

Yetersiz fiziksel aktivite, mortalite bakımından dördüncü önde gelen risk faktörüdür. Güçlü bilimsel kanıtlar, düşük miktarlarda bile olsa orta veya yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitenin tüm nedenlere bağlı -yüksek mortalite nedeni olan kalp hastalıkları ve bazı kanserler gibi nedenlerin yanı sıra diğer ölüm nedenlerini de kapsar- ölümleri geciktirdiğini göstermektedir (Blair ve diğ., 1989:2395). Yeterince fiziksel olarak aktif olmayan kişilerde haftanın geneline yayılmış olarak en az 30 dakika orta yoğunluklu fiziksel aktivite yapanlara kıyasla tüm nedenlere bağlı ölüm riski %20 ila %30 daha fazladır (Park ve diğ., 2020:365). Sedanter davranış gösteren bireyler yeterince aktif hale geldiklerinde yaş, cinsiyet, ırk veya etnik kökenleri ne olursa olsun- çok büyük sağlık yararları ortaya çıkmaktadır. Tüm nedenlere bağlı ölümlerin göreceli riski, insanlar fiziksel olarak daha aktif hale geldikçe mortalite riskindeki azalış da devam eder<sup>12</sup>.

## **Kardiyorespiratuar Sağlığı Geliştirme**

Fiziksel aktivitenin kardiyorespiratuar sağlık üzerindeki yararları kalp, vasküler yapılar ve akciğerler üzerindeki yararlar- fiziksel aktivite çalışmalarını için dönüm noktası olmuş ve en kapsamlı şekilde belgelenmiş sağlık yararlarından. Kardiyovasküler hastalıklar (kardiyovasküler hastalık kaynaklı her 5 ölümden 4'ünün kalp krizi ve inme kaynaklı olduğu bilinmektedir) her yıl yaklaşık 17,9 milyon can alarak dünya çapında önde gelen ölüm nedenidir<sup>15</sup>. Fiziksel aktivite, kardiyovasküler hastalıklardan ölüm riskinin yanı sıra kalp krizi inme ve kalp yetmezliği gibi kardiyovasküler hastalıkların gelişim riskini de önemli ölçüde azaltır (Wannamethee ve Shaper, 2001:101). Düzenli olarak aktif olan yetişkinler daha iyi kan lipit profiline sahiptirler ve KB düzeyleri daha düşüktür; yanı sıra DFA yapan kişilerde kalp hastalığı ve inme görülme oranları daha düşüktür. Kardiyovasküler hastalık riskinde önemli azalışlar haftada 150 dakika orta yoğunluklu fiziksel aktivite ve eşdeğer aktivite seviyelerinde gerçekleşir. Tüm nedenlere bağlı ölümlerde olduğu gibi, yararlar haftada yaklaşık 150 dakikalık aktivite düzeyiyle başlar; daha fazla miktarda fiziksel aktivitenin kardiyovasküler hastalık riskinde daha fazla azalmaya yol açtığı da çalışmalarda güçlü kanıtlarla gösterilmiştir<sup>12</sup>.

## **Kardiyometabolik Sağlığı Geliştirme ve Kilo Kontrolü**

Kardiyometabolik sağlık ve kilo durumu birbiriyle yakından ilişkili konulardır ve genellikle birlikte değerlendirilirler. Kardiyometabolik sağlık, kardiyovasküler hastalıkları ve metabolik hastalıkları (örneğin T2D, metabolik sendrom) kapsayan çatı bir terimdir. Kardiyovasküler hastalıklar ve metabolik hastalıkların risk faktörleri benzerdir ve birinin risk faktörlerini azaltmak diğersininkini de azaltabilir<sup>12</sup>. Yeterli düzeyde aktif olmak, sadece yetişkinlerde değil çocuklar ve adölesan popülasyon için de kardiyometabolik sağlığa olumlu katkı sağlar. Metabolik sendrom, artmış bel çevresi yağlanma, yüksek KB, düşük HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein), yüksek trigliserit veya yüksek kan şekerinin bir kombinasyonudur. Altta yatan neden bilinmemekle birlikte diyabet ve

15 Cardiovascular Disease. World Health Organization; 2023

obezite ikilisinden önemli ölçüde etkilendiği bilinen bir gerçektir (Myers ve diğ., 2019:1652-9). Obezite ise T2D için bağımsız bir risk faktörüdür (Ismail ve diğ., 2021:1773). Bu bağlamda DFA, yalnızca tip 2 diyabetin risklerini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda obezite ve metabolik sendrom risklerini de azaltır (Colberg ve diğ., 2010:2692; Myers ve diğ., 2019; Cox, 2017:157). Ayrıca T2D'li hastalarda insülin duyarlılığının artması ve kan şekeri düzeylerinin kontrolüne de yardımcıdır. T2D'li hastalarda haftada en az 150 dakika orta yoğunluklu aerobik doğası olan fiziksel aktivite (veya haftada 75 dakika yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite) yapmaları önerilir. Güncel öneri kılavuzlarında bunun yanı sıra haftada 2-3 gün kuvvetlendirme, fleksibilite veya denge aktiviteleri ile desteklenmesi gerektiği bildirilir (Harrington ve Henson, 2021:35). Kilo kontrolü için de benzer aerobik aktivite yoğunluk ve süreleri önerilir. Ancak kişisel farklılıklar nedeniyle sağlıklı bir kiloya ulaşmak veya bu kiloyu korumak için daha fazla aktivite süreleri gerekebilir. Fiziksel aktiviteye ek olarak kilo vermek için diyet ayarlaması ve kalori kısıtlaması da önerilmektedir<sup>16</sup>.

### **Kas-iskelet Sistemi Sağlığını Geliştirme**

Kas-iskelet sisteminin düzgün bir şekilde yapısal ve fonksiyonel gelişimi fiziksel olarak aktif olmakla mümkündür. Çocukluktan yetişkinliğe, yetişkinlikten yaşlılığa, yaşam boyu fiziksel aktivite; daha güçlü kas, tendon ve bağlar, sağlıklı eklemler ve daha sağlam, daha yüksek mineral yoğunluğuna sahip kemiklere sahip olmayı sağlar. Progresif kassal kuvvetlendirme aktiviteleri yaşa bakılmaksızın kas kütlelerini, kuvvetini ve gücünü korur veya artırır (Stewart ve diğ., 2014:1). Aerobik fiziksel aktivite, kas kütlelerini artırmasa da yaşlanma etkisiyle ortaya çıkan sarkopeniyi (kas hücrelerinin yıkımı) yavaşlatmaya yardımcı olabilir (Cheong ve diğ., 2022:199-1). Yaşla birlikte kemik mineral yoğunluğu azalmakta ve kemik yıkım süreçleri hızlanmaktadır. Bu süreçleri, orta veya şiddetli yoğunluklu aerobik, kassal ve kemik kuvvetlendirme aktiviteleri ile yavaşlatmak mümkündür (Friedlander ve diğ., 1995:574; Linhares ve diğ., 2022: 14195-1). Yaşlılarda olduğu kadar çocuklar ve adölesanlar için de

16 Benefits of Physical Activity. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2022

önemli olan kemik sağlığı, fiziksel aktivitenin yanı sıra sağlıklı beslenme, yeterli kalsiyum ve D vitamini alımı ile de desteklenmelidir. DFA, osteoartrit gibi eklemleri etkileyen bazı dejeneratif süreçleri de geciktirir. Ayrıca bu hastalarda haftada 150 dakika orta yoğunluklu aerobik ve kasal kuvvetlendirme aktiviteleri kombinasyonu, ağrı yönetimi, fonksiyon ve yaşam kalitesini iyileştirir<sup>12</sup>. Bazı spor dallarından (elit atletler, uzun mesafe koşucuları gibi) bilindiği üzere çok yüksek yoğunluklu aktiviteleri sıklıkla tekrar etmek ise eklemler için aksi etkiye neden olabilir.

### **Beyin Sağlığını Koruma ve Geliştirme**

Fiziksel aktivitenin beyin sağlığı üzerine akut ve kronik etkileri söz konusudur. Orta veya yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitenin akut etkisi kısa süreli anksiyetenin azalması uykunun daha iyi hale gelmesi ve bilişsel fonksiyonların ilerlemesidir. Uzun dönem etkileri ise uzun süreli anksiyetenin azalması ve beynin yönetici işlevlerinin daha iyi hale gelmesidir<sup>12</sup>. Yanı sıra, çocukluk döneminde beynin sağlıklı gelişimi ve akademik öğrenme becerilerini artırırken yaşlılıkta daha çok kognitif bozuklukları önleme ve geciktirme etkileri vardır (Laurin ve diğ., 2001:498; Hillman ve diğ., 2020:116; Law ve diğ., 2020:9). Ayrıca yaşam boyu kognisyonu geliştirme, anksiyete ve depresyonu azaltma, uyku kalitesini artırma ve yaşam kalitesini birçok yönüne olumlu etkileri bulunmaktadır (Gill ve diğ., 2013:28; Wang ve Boros 2021:1).

### **Kanser Risklerini Azaltma**

Kanser Avrupa'da ikinci mortalite nedeni olan hastalıktır. Düzenli fiziksel aktivitenin inflamasyonu azaltarak ve bağışıklık sistemini güçlendirerek kanserlere olumlu etki sağladığı düşünülmektedir. Fiziksel olarak aktif yetişkin popülasyonda, meme ve kolon kanseri gibi yaygın görülen kanserlere yakalanma riski önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur. Fiziksel olarak aktif erkek ve kadınlarda, kolon kanserine yakalanma riski %30-40 düzeyinde; fiziksel olarak aktif kadınlarda, aktif olmayanlara kıyasla meme kanserine yakalanma göreceli riskinde %20-30 düzeyinde azalmalar gösterilmiştir (Lee, 2003:1823). Yanı sıra mesane, endometriyum özofagus, böbrek, akciğer ve mide kanserlerinde etkinli-

ği bildirilmektedir<sup>12</sup>. Yetişkinler için önerilen aktivite seviyeleri ve aerobik, kuvvetlendirme ve denge aktiviteleri şeklinde kombine programlar kanser vakalarında tavsiye edilen aktivite programlarıdır<sup>17</sup>.

### **Fonksiyonel Yeteneği Geliştirme ve Düşmeleri Önleme**

Fiziksel fonksiyon ya da yetenek kişinin günlük yaşam aktivitelerini (kendine bakım yeme-içme, mesleki aktiviteler gibi) gerçekleştirebilme kapasitesidir. Yaşla birlikte kişilerin fonksiyonel yeteneklerinde azalma meydana gelir. Fiziksel aktivite ise, yaşla ortaya çıkması muhtemel fonksiyonel limitasyonların başlamasını geciktirebilir veya önleyebilir (Paterson ve Warburton, 2010:38-1). Bunun yanı sıra yaşlılarda düşme riskini ve düşmeye bağlı oluşabilecek yaralanmaları azaltır. Araştırmalar, çok bileşenli fiziksel aktivite programlarının (sıklıkla aerobik, kuvvetlendirme ve denge aktiviteleri şeklinde kombine edilen programlardır<sup>18</sup>) düşme ve düşmeye bağlı yaralanmaları azaltmada en başarılı programlar olduğunu göstermektedir (Sherrington ve diğ., 2020:144-1; Loureiro ve diğ., 2021: 10842-1). Bu programlar ayrıca orta yoğunluklu yürüyüş aktiviteler, koordinasyon ve fiziksel fonksiyon eğitimlerini içerebilir (Sherrington ve diğ., 2020:144-1). Aktivite kılavuzlarında yalnızca düşük yoğunluklu yürüyüş aktivitelerinin düşmeler ve buna bağlı kırık riskini azaltmadığı belirtilmektedir<sup>12</sup>.

### **FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNİ ÖLÇME YÖNTEMLERİ**

Toplum sağlığı açısından büyük öneme sahip olan fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi de önemli bir konudur. Fiziksel aktivite ölçümünde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Değerlendirmede öncelikle günlük yaşamdaki aktivite düzeyinin mi yoksa yapılandırılmış bir aktivite düzeyinin mi ölçülmek istendiğine karar verilmelidir. Ayrıca fiziksel aktivitenin tipi sıklığı, süresi ve yoğunluğunu tanımlamak da önemlidir. Ölçme yönteminin seçiminde araştırmanın amacı, popülasyon, ölçüm aracının geçerlilik ve güvenilirliği, süresi ve maliyeti gibi birçok faktöre bağlı olmakla birlikte katılımcıların yaş, cinsiyet, vücut

17 Physical Activity and Cancer. National Cancer Institute; 2020

18 Reducing the Risk of Falling and Injuries from Falls: Research on the Value of Physical Therapy. American Physical Therapy Association; 2019

ağırlığı ve komorbidite durumları gibi birçok faktörden de etkilenebilmektedir (Can, 2019:303). Fiziksel aktivite değerlendirme yöntemlerine ilişkin farklı sınıflandırmalar bulunmaktadır. Bunlardan bazıları sübjektif ve objektif ölçme yöntemleri olarak sınıflandırmalar yaparken (Can, 2019; Tümtürk ve diğ., 2021) bazıları öz-bildirime dayalı anketler ve aktivite günlükleri, direkt gözlem yöntemi ve aktivite ölçme cihazları olarak sınıflandırmışlardır (Sylvia ve diğ., 2014). Davranışsal gözlem, hatırlama anketleri ve röportajlar ve fizyolojik göstergeler (kalp atım hızı kalorimetre yöntemleri ve hareket sensörleri gibi) gibi sınıflandırmalar da literatürde mevcuttur (Westertep, 2009). Aşağıda başlıklar halinde açıklanan ölçme yöntemlerinin yukarıdan aşağıya uygulanabilirliği azalırken geçerliliği ise artmaktadır<sup>19</sup>.

### Öz-Bildirime Dayalı Ölçümler

Bu ölçüm yöntemleri hem daha az takip hem de daha az yöntem maliyetleri nedeniyle kullanımı en yaygın olanlardır, ancak diğer yöntemlere göre düşük geçerliliğe sahiptirler.

**Aktivite Günlükleri:** Uygulanabilirliği yüksek olmasına karşın güvenilirlik düzeyi en az olan yöntemdir<sup>19</sup>. Fiziksel aktivite seviyeleri ve fiziksel aktivite davranışlarının bağlamı hakkında sübjektif bilgi sağlamak için tasarlanmıştır. Katılımcıların en ayrıntılı verileri sağlayan aktivitelerini gerçek zamanlı olarak kaydetmelerini gerektirir. Yöntemle öz-bildirim anketlerinde karşılaşılan bazı limitasyonların (hatırlayamam durumu, ölçüm yanlılığı) üstesinden gelinebilir (Sylvia ve diğ., 2014:2).

**Öz-Bildirim Anketleri:** Fiziksel aktivite değerlendirmesi için kullanılan en yaygın yöntemdir ancak sonuçlar katılımcıların hatırlama yeteneği ile ilişkili olarak değişkenlik gösterebilir (Castillo-Retamal ve Hincson, 2011). Geçerlilik çalışmaları çelişkili olsa da kabul gören yaklaşım öz-bildirim anketlerinin geçerlilik düzeylerinin iyi olmadığıdır. Anket sonuçları aktivitenin ölçtüğü özelliğe göre, nasıl rapor edildiğine göre, verilerin kalitesi veya nasıl elde edildiğine göre değişkenlik göstermektedir (Sylvia ve diğ., 2014:2). Günümüzde fiziksel aktivitenin değerlendiril-

<sup>19</sup> Overview of Physical Activity Assessment Tools. National Collaborative on Childhood Obesity Research; 2016



dirilmesi amacıyla geliştirilmiş ve kullanılan çok fazla fiziksel aktivite anketi bulunmasına rağmen çok bilinen ve en sık kullanılan anketler Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi ve Global Fiziksel Aktivite Anketi'dir (Stelmach, 2018:57).

### **Monitör Tabanlı Ölçümler**

Monitör tabanlı ölçümler, uygulanabilirlik ve geçerlilik arasında iyi bir dengeye sahiptir ve bu durum araştırma ve değerlendirmelerde kullanım açısından bu yöntemleri çekici kılmaktadır.

**Pedometre:** Basit işleyişi, düşük maliyetli oluşu ve genellikle öz-bildirim anketleri ile gözden kaçırılan kısa süreli fiziksel aktiviteleri kaydedebilme özelliği bu cihazların kullanımını yaygın hale getirmiştir. İnaktivite durumunda, boş zaman aktiviteleri ve yalnızca üst vücut hareketleri sırasında ortaya çıkan yatay düzlemdeki hareketli içeren aktiviteleri kaydedemezler, bu nedenle koşma ve orta yoğunluklu yürüyüş aktiviteleri (ileri yönlü dikey hareket özelliği gösterdikleri için) için en uygun cihazlardır (Sylvia ve diğ., 2014:2). Ortaya çıkan sonuç markalara göre değişebilmekle birlikte pedometreler fiziksel aktivitenin sıklığı, süresi ve yoğunluğunu doğrudan hesaplayamazlar (Can, 2019:298); akselerometrelere göre daha az veri depolayabilme özelliğine sahiptirler.

**Kalp Hızı Monitörü:** Kalp hızı monitörleri enerji harcamasını hesaplayan ve en yaygın kullanılan direkt fizyolojik gösterge ölçümleridir. Fiziksel aktivitenin sıklığı, süresi ve yoğunluğu hakkında gerçek zamanlı veriler sağlar. Kalp hızı monitörleri, pedometre ve akselerometrenin yakalayamadığı (gövdenin dikey yer değiştirme aktivitelerini içermeyen) aktivitelerdeki enerji harcamasını yakalamak ve düzeyini belirlemek bakımından en iyi araçlardır. Bu cihazlar, özellikle çok yüksek ve düşük yoğunluklarda tutarsızlıklar gösterebilirler (Sylvia ve diğ., 2014:3).

**Akselerometre:** Pedometrelerden daha karmaşık, her yaş grubuna uygulanabilen, 3 düzlemde gerçek zamanlı hızlanma ve yavaşlamayı ölçebilen cihazlardır. Akselerometreler saniye veya dakika odaklı izlem yaparak aktivitenin frekansı, süresi ve yoğunluğu hakkında bilgi vermektedir (Can, 2019:299-300). Bununla birlikte pahalıdır; teknik uzmanlık, özel yazılım ve donanım ve bireysel programlama gerektirirler.

Yanı sıra verileri yönetmek için standart bir protokolden yoksundurlar, verilere uygulanan kestirim noktası farklı olabilmektedir (Sylvia ve diğ., 2014). Cihazlar, bel, kalça ve uyluk dahil olmak üzere vücudun birçok bölümüne takılabilir ve kolaylıkla kullanılabilir. Verilerdeki doğruluk düzeyinin yüksekliği, büyük miktarda veriyi yakalama yetenekleri ve büyük ölçekli araştırmalarda uygulama kolaylığı sayesinde son yıllarda kullanımı yaygın hale gelmiştir (Westerterp, 2009:823).

### **Kriter Ölçümler**

Kriter ölçüm yöntemleri, enerji harcaması ve aktivite için kriter göstergeler sağlar ve genellikle geçerlilik çalışmaları, daha küçük çaplı uygulama çalışmaları veya kesin göstergelerin gerekli olduğu laboratuvar tabanlı çalışma tasarımlarında kullanılır.

**Direkt Gözlem:** Bu yöntemde, bir gözlemci katılımcının davranışlarını izler veya video ile kaydeder. Yöntem kaliteli veri yakalar; aktivitenin sıklığı, şiddeti, süresi, tipi hakkında ayrıntılı bilgi elde edilebilir (Can, 2019:301). Yaptıkları aktiviteleri hatırlamak zorlandıkları için çocuk ve ergenlerde kullanımı yaygındır. Yüksek maliyetli ve sınırlı izleme süresine sahip bir yöntemdir. Gözlemcilerin eğitilmesi gerekliliği ve etik onay almanın zorluğu da yöntemin diğer dezavantajlarındanır (Sylvia ve diğ., 2014:2).

**İndirekt Kalorimetre:** Yöntemle enerji harcaması, O<sub>2</sub> tüketimi ve/veya CO<sub>2</sub> üretiminin ölçülmesiyle hesaplanmaktadır. Doğruluğu ve güvenirliliği yüksek olan kriter bir ölçümdür. Kısa süreli aktivite ölçümlerinde hem laboratuvar hem de saha çalışmalarında kullanılabilen hafif ağırlıklı, taşınabilir ancak maliyeti yüksek olan yöntemlerdendir. Yüksek düzeyde uzmanlık gerektirir ve uzun süreli ölçümler için uygun değildir. Ölçüm yöntemi karmaşıktır ve uygulanabilirliği düşüktür. Yanı sıra büyük örneklemler saha çalışmalarında kullanılamamaktadır. Ayrıca otururken ve ayakta durma sırasında yapılan aktiviteler ölçümde ayırt edilememektedir.

**Çift Etiketli Su Yöntemi:** Çift etiketli su yöntemi kullanılarak hesaplanan enerji harcaması metabolik CO<sub>2</sub> üretimi oranına bağlıdır. Yöntem vücudun metabolizma hızını yansıtan biyolojik işaretlerin kullanımı ile toplam enerji harcamasını belirlemeye yarayan bir yöntemdir. Top-

lam enerji harcaması ölçümünde doğruluğu ve geçerliliği yüksek ancak uygulanabilirliği düşük olan bir yöntemdir. Özel ekipman ve eğitilmiş personel gerekliliği bulunmaktadır. Verilerin doğruluk düzeyinin diğer kriter yöntemlere kıyasla daha yüksek olması nedeniyle çalışmalarda kriter yöntem olarak daha fazla kullanılmaktadır. Fiziksel aktiviteyi değerlendiren saha yöntemlerinin doğrulanması için altın standart haline gelmiştir (Westertep, 2009:823).

## KÜRESEL VE ULUSAL ÖLÇEKTE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ

Düzenli fiziksel aktivite, her yaşta insanda hem mental hem de fiziksel sağlığı geliştiriyor olmasına rağmen, günümüzde küresel ölçekte adolesan popülasyonun %80'inden fazlası ve yetişkinlerin %27'si DSÖ'nün tavsiye ettiği fiziksel aktivite düzeylerini karşılamamaktadır. Avrupa'da 2022 yılında güncellenen spor ve fiziksel aktivite anketi verilerine göre Avrupalıların %38'inin haftada en az bir kez spor veya egzersiz yaparken %17'sinin ise haftada birden az egzersiz yapmaktadır; yaklaşık %45'inin ise hiç egzersiz yapmadığı veya fiziksel aktiviteye katılmadığı vurgulanmaktadır<sup>20</sup>. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırmaları (TBSA) verileri ile ülkemizde fiziksel aktivite düzeylerine dair bilgi elde edebilmek mümkündür. TBSA'ya dair verilerin son güncel tarihi 2019'dur<sup>21</sup>. Bu çalışmada fiziksel aktivite düzeyini saptamak için DSÖ kriterleri kullanılmış; yaş grupları ve cinsiyetlere göre karşılaştırma yapılmıştır. Buna göre erkekler kadınlardan biraz daha aktif olmakla birlikte yaş gruplarında en aktif popülasyon 19-64 yaş arası yetişkin popülasyon, sonrasında 15-18 yaş arası ve en az aktif popülasyon 65 yaş üstü bireylerdir. Yaş gruplarına göre sedanter davranış gösteren kişilerin yüzdesi ise 15-18 yaş arası, 19-64 yaş arası ve 65 yaş üstü popülasyonlarda sırasıyla %41,8, %36,4 ve %70,1 olarak saptanmıştır. Yüksek düzeyde sedanter yaşam tarzı sadece bireyleri etkilemekle kalmamakta, aynı zamanda sağlık hizmetlerine ve bir bütün olarak topluma mali çerçevede

20 New Eurobarometer on sport and physical activity shows that 55% of Europeans exercise. European Commission; 2022

21 Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (2019). T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü; 2019

yük getirisi de fazla olmaktadır. Bu bağlamda hem uluslar düzeyinde hem küresel düzeyde fiziksel aktivite düzeyini artırmaya yönelik yaklaşımlar acil olarak ölçeklendirilip uygulamaya konulmalıdır.

## FİZİKSEL AKTİVİTEYİ ARTIRMAYA YÖNELİK YAKLAŞIMLAR

Günümüzde fiziksel aktiviteyi teşvik etmek için çok sayıda organizasyon ve çalışmalar yapılmaktadır. Toplum sağlığında, gerekli eyleme dair kanıtların bu kadar inandırıcı, uygun maliyetli ve pratik olduğu fiziksel aktivite gibi çok az alan olduğu konusunda otoriteler hemfikir dir<sup>7</sup>. Kuşkusuz ki küresel anlamda fiziksel aktiviteyi artırmaya yönelik stratejiler geliştirmede en önemli rolü DSÖ oynamaktadır. Bunun yanı sıra DSÖ Avrupa Bölge Ofisi tarafından, Avrupa Birliği içinde sağlığı geliştirici fiziksel aktivitenin teşviki için HEPA Europe oluşturulmuştur<sup>22</sup>. Gelişmiş ülkelerin birçoğu, halihazırda güncel yaklaşımlarla yenileyerek aktivite kılavuzları hazırlamakta ve ulaşılabilirliği için çaba göstermektedir. Yapılan bir araştırmada 2010'lu yılların başında gelişmiş ülkelerde yaklaşım daha çok bireysel takiplerle bireysel davranış değişikliğine odaklanma eğilimindeyken orta-düşük gelirli ülkelerde odak noktası, tüm toplulukların aktiviteye teşvik edildiği (örneğin ücretsiz aktivite sınıfları) topluluk temelli girişimlerdi (Heath ve diğ., 2012:272). Ancak günümüzde, gelişmiş ülkelerde de öncelikli strateji, toplum dizaynı yoluyla aktivite düzeylerini artırmak olmuştur<sup>23</sup>. Bunun somutlaştırılmış hali Hollanda örneğinde mevcuttur. Hollanda, genel aktivite düzeylerini artırmak için toplu taşıma kullanımını teşvik stratejisi uygulamış; bu amaçla şehir planlaması ve ulaşım değişiklikleri ile daha kolay ve güvenli bir ulaşım ağı oluşturmuştur<sup>3</sup>. Genel fiziksel aktivite seviyeleri üzerinde anlamlı bir etki yaratmak için popülasyon seviyelerinde yaklaşımların gerekliliği açıkça görülen bir durumdur<sup>24</sup>. Güncel kılavuzlarda yer alan aktivite önerileri de buna uygun biçimde şekillen-

22 HEPA Europe (European network for the promotion of health-enhancing physical activity). World Health Organization; 2023

23 Priority Strategy: Increasing Physical Activity Through Community Design. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2023

24 A Guide for Population-Based Approaches to Increasing Levels of Physical Activity. World Health Organization, 2007

dirilmiştir. Yapılan bir çalışmada yetişkinlerde bulaşıcı olmayan kronik hastalıkları önlemek amacıyla, fiziksel aktivite katılımını artırmak için fiziksel aktiviteye erişimi kolaylaştırmaya odaklanan stratejilerin kombinasyonunun bireysel yaklaşımlardan daha etkili olduğunu bulunmuştur (Schwartz ve diğ., 2019:295-1). Amerika’da ciddi düzeylere ulaşmış sedanter yaşam alışkanlığı nedeniyle CDC ‘adil ve kapsayıcı erişim’ temelinde ‘Her Aktif İnsan, Sağlıklı Ulus’ stratejisini geliştirmiştir. Bu stratejide öncelik ise toplumu şekillendirerek genel aktivite seviyesini artırmayı hedeflemek olmuştur. Bunun yanı sıra çevresel düzenlemeler yapmak, okullar ve genç yetişkinler için aktivite programları, toplum geneline yayılmış kampanyalar, bireysel ve sosyal destekler, toplu yaşam alanlarına aktif yaşam için bilgilendirici ve uyarıcı levhalar koymak gibi toplum genelinde aktivite düzeyini artırmayı amaçlayan bir dizi strateji ortaya konmuştur<sup>25</sup>. 2018’de başlatılan DSÖ’nün Fiziksel Aktivite 2018-2030 Küresel Eylem Planı, ülkelerin güncel rehberlik taleplerine ve her düzeyde fiziksel aktiviteyi artırmak için etkili ve uygulanabilir politika eylemleri çerçevesine karşılık gelmektedir. Eylem planı, sağlık, spor, ulaşım, kentsel tasarım, sivil toplum, akademik çevre ve özel sektör dahil olmak üzere birçok sektörden hükümetleri ve kilit paydaşları içeren; dünya çapında sürdürülen bir istişare süreci ile geliştirilmiştir<sup>7</sup>. 2018’den bu yana, COVID-19 pandemisinin de etkisiyle, yavaş ve düzenli ilerleyen eylem planı; kanıta dayalı olarak ortaya koyduğu bir dizi politika -aktif toplumlar, aktif çevreler, aktif insanlar ve aktif sistemler- ve bu politikaların halihazırda tüm ülkeler tarafından etkili bir şekilde uygulanması sayesinde, 2030 yılına kadar küresel çapta fiziksel inaktivite düzeyinin %15 oranında azaltılabileceğini öngörmektedir<sup>7</sup>.

## SONUÇ

Fiziksel aktivite düzeyi ile başlıca bulaşıcı olmayan hastalık riskindeki azalma arasında bir doz-yanıt ilişkisi vardır; fiziksel aktivite düzeyi ne kadar yüksekse, sağlığa olan getirisi de o kadar fazladır. Üstelik düzenli fiziksel aktivite; yaş, cinsiyet, etnik köken, kilo veya hastalık gibi durumlardan etkilenmeksizin sağlık yararları kanıtlanmış ve bireyin

25 Strategies to Increase Physical Activity. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2023

sağlığı için yapabileceği en önemli şeylerden biridir. Fiziksel inaktivite, küresel düzeyde mental ve fiziksel sağlık, genel sağlık ve ekonomiler üzerinde gün geçtikçe artan bir yük haline gelmiştir. Bu durum, fiziksel inaktivite seviyelerindeki artışı küresel bir toplum sağlığı sorunu haline getirmiştir. Bu bağlamda hem küresel ölçekte hem ulusal ölçekte (gelişmiş birçok ülkede) düzenli olarak fiziksel aktivite kılavuzları yayınlanmakta ve popülasyonlara özgü aktivite önerileri sunulmaktadır. Güncel fiziksel aktivite kılavuzları, bulaşıcı olmayan hastalıkları önlemek ve kas-iskelet sağlığını korumak için gereken aktivite tipi ve minimum aktivite miktarlarını belirlemiştir; bu öneriler dikkate alındığı takdirde hem birey açısından hem toplumlar açısından hareketsiz yaşamın sağlığa olumsuz etkileri minimum düzeye indirilebilir. Bu öneriler küresel ve ulusal düzeyde göstergeler doğrultusunda yayınlanmış olsa da ulaşılabılır olduğu düşünülmesine rağmen- sadece gelişmiş ülkelerde çok az insan tarafından dikkate alınmakta ve uygulanmakta, geri kalan çoğunluk tarafından uygulanmamaktadır. Uygulanabilirlik düzeyini artırmak amacıyla bireysel ve toplumsal düzeyde değişiklikler için açıkça bazı müdahalelere ihtiyaç vardır. Bu çerçevede farkındalık düzeyini artırmak amacıyla toplumsal düzenlemeler aktif yaşam için eğitimler, uygulanabilir sağlık politikaları geliştirmek, destekleyici bir sosyal ve fiziksel çevre oluşturulması gibi hem bireysel hem toplumsal bazda müdahaleler yararlı olabilir.

## KAYNAKÇA

Akman, M., Civek, S. (2022). *Dünyada ve Türkiye’de Kardiyovasküler Hastalıkların Sıklığı ve Riskin Değerlendirilmesi*. The Journal of Turkish Family Physician, 13(1), 21-28.

Alpözgen, A. Z., Özdiñler, A. R. (2016). *Fiziksel Aktivite ve Koruyucu Etkileri: Derleme*. Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi, 3(1), 66-72.

Blair, S. N., Kohl, H. W., 3rd, Paffenbarger, R. S., Jr, Clark, D. G., Cooper, K. H., Gibbons, L. W. (1989). *Physical Fitness and All-Cause Mortality. A Prospective Study of Healthy Men and Women*. JAMA, 262(17), 2395–2401. <https://doi.org/10.1001/jama.262.17.2395>.

Can, S. (2019). *Fiziksel Aktivite Ölçümü: Objektif ve Sübjektif Yöntemler*. Spor Hekimliği Dergisi, 54(4), 296-307.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., Christenson, G. M. (1985). *Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research*. Public Health Reports (Washington, D.C., 1974), 100(2), 126–131.

Castillo-Retamal, M., Hinckson, E. A. (2011). *Measuring Physical Activity and Sedentary Behaviour at Work: A Review*. Work (Reading, Mass.), 40(4), 345–357. <https://doi.org/10.3233/WOR-2011-1246>.

Cheong, M. J., Kang, Y., Kim, S., Kang, H. W. (2022). *Systematic Review of Diagnostic Tools and Interventions for Sarcopenia*. Healthcare (Basel, Switzerland), 10(2), 199. <https://doi.org/10.3390/healthcare10020199>.

Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., Chasan-Taber, L., Albright, A. L., Braun, B., American College of Sports Medicine American Diabetes Association (2010). *Exercise and Type 2 Diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint Position Statement Executive Summary*. Diabetes Care, 33(12), 2692–2696. <https://doi.org/10.2337/dc10-1548>.

Cox C. E. (2017). *Role of Physical Activity for Weight Loss and Weight Maintenance*. Diabetes Spectrum: A Publication of the American Diabetes Association, 30(3), 157–160. <https://doi.org/10.2337/ds17-0013>.

Friedlander, A. L., Genant, H. K., Sadowsky, S., Byl, N. N., Glüer, C. C. (1995). *A Two-Year Program of Aerobics and Weight Training Enhances Bone Mineral Density of Young Women*. Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research, 10(4), 574–585. <https://doi.org/10.1002/jbmr.5650100410>.

Garcia-Hermoso, A., López-Gil, J. F., Ramírez-Vélez, R., Alonso-Martínez, A. M., Izquierdo, M., Ezzatvar, Y. (2023). *Adherence to Aerobic and Muscle-Strengthening Activities Guidelines: A Systematic Review and Meta-Analysis of 3.3 Million Participants Across 32 Countries*. British Journal of Sports Medicine, 57(4), 225–229. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106189>.

Gill, D. L., Hammond, C. C., Reifsteck, E. J., Jehu, C. M., Williams, R. A., Adams, M. M., Lange, E. H., Becofsky, K., Rodriguez, E., Shang, Y. T. (2013). *Physical Activity and Quality of Life*. Journal of Preventive Medicine and Public Health = Yebang Uihakhoe Chi, 46 Suppl 1(Suppl 1), S28–S34. <https://doi.org/10.3961/jpmp.2013.46.S.S28>.

Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). *Global Physical Activity Levels: Surveillance Progress, Pitfalls, and Prospects*. Lancet (London, England), 380(9838), 247–257. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60646-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60646-1).

Harrington, D., Henson, J. (2021). *Physical Activity and Exercise in the Management of Type 2 Diabetes: Where to Start?* Practical Diabetes, 38(5), 35–40b.



Heath, G. W., Parra, D. C., Sarmiento, O. L., Andersen, L. B., Owen, N., Goenka, S., Montes, F., Brownson, R. C., Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). *Evidence-based Intervention in Physical Activity: Lessons from around the World*. Lancet (London, England), 380(9838), 272–281. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60816-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60816-2).

Hillman, C. H., McDonald, K. M., Logan, N. E. (2020). *A Review of the Effects of Physical Activity on Cognition and Brain Health across Children and Adolescence*. Nestle Nutrition Institute Workshop Series, 95, 116–126. <https://doi.org/10.1159/000511508>

Howley E. T. (2001). *Type of Activity: Resistance, Aerobic and Leisure Versus Occupational Physical Activity*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 33(6 Suppl), S364–S420. <https://doi.org/10.1097/00005768-200106001-00005>.

Ismail, L., Materwala, H., Al Kaabi, J. (2021). *Association of Risk Factors with Type 2 Diabetes: A Systematic Review*. Computational and Structural Biotechnology Journal, 19, 1759–1785. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.03.003>.

Iso-Markku, P., Kujala, U. M., Knittle, K., Polet, J., Vuoksima, E., Waller, K. (2022). *Physical Activity as A Protective Factor for Dementia and Alzheimer's Disease: Systematic Review, Meta-Analysis and Quality Assessment of Cohort and Case-Control Studies*. British Journal of Sports Medicine, 56(12), 701–709. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104981>.

Kara, D., Yıldız, H. (2013). *Dispne Semptomunun Değerlendirilmesinde Dispne Ölçeklerinin Etkinlikleri ve Kullanım Sıklıkları*. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(1), 137-149.

Laurin, D., Verreault, R., Lindsay, J., MacPherson, K., Rockwood, K. (2001). *Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons*. Archives of Neurology, 58(3), 498–504. <https://doi.org/10.1001/archneur.58.3.498>.

Law, C. K., Lam, F. M., Chung, R. C., Pang, M. Y. (2020). *Physical Exercise Attenuates Cognitive Decline and Reduces Behavioural Problems in People with Mild Cognitive Impairment and Dementia: A Systematic Review*. Journal of Physiotherapy, 66(1), 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.11.014>.

Lee I. M. (2003). *Physical Activity and Cancer Prevention--Data from Epidemiologic Studies*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 35(11), 1823–1827. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000093620.27893.23>.

Lee, I. M., Sesso, H. D., Paffenbarger, R. S., Jr (2000). *Physical Activity and Coronary Heart Disease Risk in Men: Does the Duration of Exercise Episodes Predict Risk?* Circulation, 102(9), 981–986. <https://doi.org/10.1161/01.cir.102.9.981>.

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., Lancet Physical Activity Series Working Group (2012). *Effect of Physical Inactivity on Major Non-Communicable Diseases Worldwide: An Analysis of Burden of Disease And Life Expectancy*. Lancet (London, England), 380(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9).

Linhares, D. G., Borba-Pinheiro, C. J., Castro, J. B. P., Santos, A. O. B. D., Santos, L. L. D., Cordeiro, L. S., Drigo, A. J., Nunes, R. A. M., Vale, R. G. S. (2022). *Effects of Multicomponent Exercise Training on the Health of Older Women with Osteoporosis: A Systematic Review and Meta-Analysis*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(21), 14195. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114195>.

Loureiro, V., Gomes, M., Loureiro, N., Aibar-Almazán, A., Hita-Contreras, F. (2021). *Multifactorial Programs for Healthy Older Adults to Reduce Falls and Improve Physical Performance: Systematic Review*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(20), 10842. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010842>.

McTiernan, A., Friedenreich, C. M., Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Macko, R., Buchner, D., Pescatello, L. S., Bloodgood, B., Tennant, B., Vaux-Bjerke, A., George, S. M., Troiano, R. P., Piercy, K. L., (2018). Physical Activity Guidelines Advisory Committee\* (2019). *Physical Activity in Cancer Prevention and Survival: A Systematic Review*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 51(6), 1252–1261. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001937>.

Myers, J., Kokkinos, P., Nyelin, E. (2019). *Physical Activity, Cardiorespiratory Fitness, and the Metabolic Syndrome*. Nutrients, 11(7), 1652. <https://doi.org/10.3390/nu11071652>.

Nocon, M., Hiemann, T., Müller-Riemenschneider, F., Thalau, F., Roll, S., Willich, S. N. (2008). *Association of Physical Activity with All-cause and Cardiovascular Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis*. European Journal of Cardiovascular Prevention and rehabilitation: Official Journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology, Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology, 15(3), 239–246. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3282f55e09>.

Panahi, S., Tremblay, A. (2018). *Sedentariness and Health: Is Sedentary Behavior More Than Just Physical Inactivity?* Frontiers in Public Health, 6, 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00258>.

Park, J. H., Moon, J. H., Kim, H. J., Kong, M. H., Oh, Y. H. (2020). *Sedentary Lifestyle: Overview of Updated Evidence of Potential Health Risks*. Korean Journal of Family Medicine, 41(6), 365–373. <https://doi.org/10.4082/kjfm.20.0165>.

Paterson, D. H., Warburton, D. E. (2010). *Physical Activity and Functional Limitations in Older Adults: A Systematic Review Related to Canada's Physical Activity Guidelines*. The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7, 38. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-38>.

Schwartz, J., Rhodes, R., Bredin, S. S. D., Oh, P., Warburton, D. E. R. (2019). *Effectiveness of Approaches to Increase Physical Activity Behavior to Prevent Chronic Disease in Adults: A Brief Commentary*. Journal of Clinical Medicine, 8(3), 295. <https://doi.org/10.3390/jcm8030295>.

Sherrington, C., Fairhall, N., Kwok, W., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Ng, C. A. C. M., Bauman, A. (2020). *Evidence on Physical Activity and Falls Prevention for People Aged 65+ Years: Systematic Review to Inform the WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 17(1), 144. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01041-3>.

Stelmach, M. (2018). *Physical Activity Assessment Tools in Monitoring Physical Activity: The Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ), the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) or Accelerometers—Choosing the Best Tools*. Health Problems of Civilization, 12(1), 57-63.

Stewart, V. H., Saunders, D. H., Greig, C. A. (2014). *Responsiveness of Muscle Size and Strength to Physical Training in Very Elderly People: A Systematic Review*. Scandinavian Journal of Medicine, Science in Sports, 24(1), e1–e10. <https://doi.org/10.1111/sms.12123>.

Sylvia, L. G., Bernstein, E. E., Hubbard, J. L., Keating, L., Anderson, E. J. (2014). *Practical Guide to Measuring Physical Activity*. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 114(2), 199–208. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.09.018>.

Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., SBRN Terminology Consensus Project Participants (2017). *Sedentary Behavior Research Network (SBRN)-Terminology Consensus Project process and outcome*. The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>.

Tümtürk, İ., Özden, F., Özkeskin, M. (2021). *Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi: Subjektif ve Objektif Yöntemler*. Sağlık Hizmetleri ve Eğitimi Dergisi, 5(2), 53-60.

Wang, F., Boros, S. (2021). *The Effect of Physical Activity on Sleep Quality: A Systematic Review*. European Journal of Physiotherapy, 23(1), 11-18.

Wang, L., Li, S., Wei, L., Ren, B., Zhao, M. (2022). *The Effects of Exercise Interventions on Mental Health in Chinese Older Adults*. Journal of environmental and public health, 2022, 7265718. <https://doi.org/10.1155/2022/7265718>.

Wannamethee, S. G., Shaper, A. G. (2001). *Physical Activity in the Prevention of Cardiovascular Disease: An Epidemiological Perspective*. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 31(2), 101–114. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131020-00003>.

Westerterp, K.R. (2009). *Assessment of Physical Activity: A Critical Appraisal*. European Journal of Applied Physiology, 105, 823–828. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1000-2>.

Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., Sun, K. (2017). *The Influence of Physical Activity, Sedentary Behavior on Health-Related Quality of Life Among The General Population of Children and Adolescents: A Systematic Review*. PloS One, 12(11), e0187668. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668>.

## İNTERNET KAYNAKLARI

A Guide for Population-Based Approaches to Increasing Levels of Physical Activity. World Health Organization, 2007. URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43612/9789241595179\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43612/9789241595179_eng.pdf) (Erişim tarihi: 09.03.2023).

Benefits of Physical Activity. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2022. URL: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/pa-health/index.htm#weight-management> (Erişim tarihi: 07.03.2023).

Canadian 24-Hour Movement Guidelines: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. The Canadian Society for Exercise Physiology; 2021. URL: <https://csepguidelines.ca/> (Erişim tarihi: 27.02.2023).

Cardiovascular Disease. World Health Organization; 2023. URL: [https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1) (Erişim tarihi: 07.03.2023).

Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030. World Health Organization; 2018. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf> (Erişim tarihi: 13.02.2023).

Global recommendations on physical activity for health. World Health Organization; 2010. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979> (Erişim tarihi: 13.02.2023).

Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. World Health Organization; 2004. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9241592222> (Erişim tarihi: 13.02.2023).

Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336656> (Erişim tarihi: 10.02.2023).

HEPA Europe (European network for the promotion of health-enhancing physical activity). World Health Organization; 2023. URL: [https://www.who.int/europe/groups/hepa-europe-\(european-network-for-the-promotion-of-health-enhancing-physical-activity\)](https://www.who.int/europe/groups/hepa-europe-(european-network-for-the-promotion-of-health-enhancing-physical-activity)) (Erişim tarihi: 08.03.2023).

Management of Substance Abuse Unit. Global status report on alcohol and health. World Health Organization; 2014. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/global-status-report-on-alcohol-and-health-2014> (Erişim tarihi: 13.02.2023).

Measuring Physical Activity Intensity. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2022. URL: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/measuring/index.html> (Erişim tarihi: 27.02.2023).

New Eurobarometer on sport and physical activity shows that 55% of Europeans exercise. European Commission; 2022. URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_5573](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_5573) (Erişim tarihi: 08.03.2023).

Overview of Physical Activity Assessment Tools. National Collaborative on Childhood Obesity Research; 2016. URL: <https://www.nccor.org/tools-mruserguides/individual-physical-activity/overview-of-physical-activity-assessment-tools/> (Erişim tarihi: 08.03.2023).

Physical Activity and Cancer. National Cancer Institute; 2020. URL: <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/obesity/physical-activity-fact-sheet#how-much-physical-activity-is-recommended> (Erişim tarihi: 08.03.2023).

Physical Activity and Health. Good Facts for Healthy Choices; 2015. URL: <https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/physical-activity-and-health> (Erişim tarihi: 10.02.2023).

Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018. URL: [Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition \(health.gov\)](https://www.health.gov/physical-activity-guidelines) (Erişim tarihi: 27.02.2023).

Physical Activity Guidelines. Department of Health and Social Care and Office for Health Improvement and Disparities, United Kingdom; 2022. URL: <https://www.gov.uk/government/collections/physical-activity-guidelines> (Erişim tarihi: 27.02.2023).

Physical Activity. Physiopedia; 2023. URL: [https://www.physio-pedia.com/Physical\\_Activity#cite\\_note-4](https://www.physio-pedia.com/Physical_Activity#cite_note-4) (Erişim tarihi: 23.02.2023).

Physical Activity. World Health Organization; 2022. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (Erişim tarihi: 02.03.2023).

Priority Strategy: Increasing Physical Activity Through Community Design. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2023. URL: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/community-strategies/activity-friendly-routes-to-everyday-destinations.html> (Erişim tarihi: 09.03.2023).

Reducing the Risk of Falling and Injuries from Falls: Research on the Value of Physical Therapy. American Physical Therapy Association; 2019. URL: <https://aptageriatrics.org/pdfs/practice/Research%20on%20PT%20Value%20to%20Reduce%20Falls%20.pdf> (Erişim tarihi: 08.03.2023).

Strategies to Increase Physical Activity. Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2023. URL: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/activepeoplehealthnation/strategies-to-increase-physical-activity/index.html> (Erişim tarihi: 09.03.2023).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (2019). T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü; 2019. URL: [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/TBSA\\_RAPOR\\_KI-TAP\\_20.08.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/TBSA_RAPOR_KI-TAP_20.08.pdf) (Erişim tarihi: 08.03.2023).

Why It Matters? Centers for Disease Control and Prevention, The U.S. Department of Health & Human Services; 2020. URL: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/about-physical-activity/why-it-matters.html> (Erişim tarihi: 05.03.2023).

## KADIN SAĞLIĞINDA YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

*Sevinç KÖSE TUNCER<sup>1</sup>*

**Öz:** Ana sağlığı ve kadın sağlığı sorunları temelde kadını genelde ise toplumu ilgilendiren önemli sağlık sorunlarından. Sağlıklı kadın sağlıklı aile ve toplumun demektir. Kadın ve ana sağlığı ile ilgili ölçütler ülkenin gelişmişlik düzeyini belirleyen önemli ölçütler arasında yer almaktadır. Bu anlamda gebelik, doğum, doğum sonu, aile planlaması, infertilite, menopoz ve kadına yönelik şiddet gibi konular kadın sağlığı için önemli konular arasında yer almaktadır. Günümüzde esas yaklaşım bu dönemlerin fizyolojik bir olay olduğu ve çok az düzeyde tıbbi girişim gerektirdiğidir. Bu yaklaşımı desteklemek için integratif sağlık uygulamaları ortaya çıkmıştır. Bunun yanında teknolojik gelişmelere paralel olarak beklentilerde artmıştır. Bu beklentileri karşılamak, en az müdahale ile yaşam kalitesini artırmak, hastalık halinde iyileştirmek ve acil durumlarda hayat kurtarmak için teknolojik gelişmeler ortaya çıkmış ve çıkmaya da devam etmektedir. Ayrıca bütün bunların yanında rutin yapılan birçok müdahalenin de kanıta dayalı olarak yeniden gözden geçirilmesi ve uygulamaların güvenilirliğini kanıtlama çalışmalarına da ihtiyaç duyulmuştur. Uygulamaların kanıta dayalı olması, yeni teknolojik ürünlerin oluşturulması bakım kalitesinin sonuçlarını iyileştirmek, klinik uygulamalarda ve bakım sonuçlarında fark yaratmak, akımı standardize etmek açısından son derece önemli yenilikçi yaklaşımlardır. Kadın sağlığında yenilikçi yaklaşımlar arasında tanı ve tedavide yeni gelişmeler, teknolojik cihazlar, intergratif/tamamlayıcı tıp uygulamaları (Fitoterapi, müzik terapisi, hipnoz, kupa uygulaması, ozon uygulaması, homeopati, refleksoloji, akupunktur, osteopati, aromaterapi) yer almaktadır. Ortaya çıkan bu yeni uygulamalar kadın sağlığını geliştirmek, hastalıkları tanımlamak, önlemek, tedavi etmek,

1 Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Erzincan / Türkiye, e-mail: [svnckose1024@hotmail.com](mailto:svnckose1024@hotmail.com), Orcid No:0000-0002-2598-6182



rehabilite etmek ya da uzun dönem bakım için kullanılan her türlü girişim geliştirilmesiyle kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşımların amacı; normalliği desteklemek, medikal müdahaleleri azaltmak, bakım kalitesini artırmak, maliyeti azaltmaktır. Gebelik, doğum, doğum sonu dönem ve menopoz fizyolojik olmasına rağmen birçok semptomu beraberinde getirmekte ve yaşam kalitesinin etkilenmesine, mortalite ve morbidite artışına neden olmaktadır. Bu yüzden kadınlar yenilikçi yaklaşımlara en çok ihtiyaç olan grup olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında aile bütünlüğünün korunmasında aile planlaması yöntemleri, infertilite ve kadına yönelik şiddet ayrı bir grup kadın sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yüzden gebelik, doğum, doğum sonu dönem, menopoz, aile planlaması, infertilite ve kadına yönelik şiddet yenilikçi gelişmelere en çok ihtiyaç duyulan grup olarak düşünebiliriz. Bu yaklaşımdan yola çıkarak bu dönemlere ait yenilikçi yaklaşımların neler olduğu ve kadın sağlığına yansımalarını ortaya koymak için bu bölüm yazılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gebelik, Doğum, Doğum Sonu, Menopoz, Şiddet, İnfertilite, Yenilikçi

## GİRİŞ

### *Gebelik Döneminde Yenilikçi ve Kanıta Dayalı Uygulamalar*

Gebelik doğal bir süreç olmasına rağmen, kadının fiziksel, duygusal, ruhsal, sosyal ve ekonomik yönden etkileyen bir süreçtir ve kadının yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenle bu dönemde anne, fetüs ve yenidoğanın sağlığının korunması ve geliştirilmesi, hastalık ve ölüm oranlarının azaltılmasında gebelik döneminde izlem ve bakım önemli bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Gönenç, 2018:301-316). Bu amaçla yeni yöntem, uygulamalar, teknoloji gelişmeler, geleneksel integratif uygulamalar ve kanıta dayalı uygulamalar yenilikçi yaklaşımlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Gönenç, 2018:301-316; Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339). İntegratif sağlık yaklaşımlarını normalliği desteklemek ve medikal müdahaleleri azaltmak için en çok kullanan grup olarak kadınlar karşımıza çıkmaktadır (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339). Teknolojinin ilerlemesi internet ve mobil sağlık uygulamalarını da beraberinde getirmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) mobil sağlığı “bilgi ve

iletişim teknolojileri ve sağlık hizmetleri arasındaki ilişkiyi göstermekte kullanılan, sağlık hizmetlerinin mobil ve giyilebilir cihazlar ile sunumu” olarak tanımlamıştır Bu uygulamalar az kaynak ile fazla kişiye ulaşılması bakımından sağlığa olumlu katkısı vardır (Dincer, 2019:7-24). Bu yenilikçi yaklaşım ve teknolojik uygulamalar gebelikte yaşam kalitesinin yükseltir. Ayrıca perinatal hastalık ve ölüm oranlarının azalmaya neden olur (Hüban Karakaya vd., 2022) Yenilikçi yaklaşımlar arasında yer alan kanıta dayalı uygulamalar önemli bir yere sahip olup, kanıt temelli yenilikler olması, uygulamanın etkin ve güvenilirliğini arttırmaktadır. Bu nedenle sağlık personeli gebelik döneminde yürüttükleri hizmetlerde kanıta dayalı uygulamaları tercih etmelidirler (Gönenç, 2018:301-321). Aşağıda gebelik döneminde yer alan yenilikçi yaklaşımlar incelenmiştir.

### *Gebelik Döneminde Yenilikçi Yaklaşımlar*

1.*Antenatal İzlem Ve Tarama Testleri İlgili Yenilik Ve Kanıtlar* : Gebelik döneminde antenatal izlem ve bakım içine enfeksiyon hastalıklarını taranması, gebelikte ultrasonografi kullanımı, doğum öncesi psikososyal değerlendirme, fetal anomali tarama testleri, evde monitörle kontraksiyon izlemleri gibi uygulamalar girmektedir (Gönenç, 2018:301-321). Bunların yanında gebe kalmayı kolaylaştıran elektronik gebelik tanı testleri, mobil sistemlere entegre gebelik sürecini takip eden ve anne adayını yönlendirme yapan takip modülleri, gebelik boyunca anne ve babanın fetüsün kalp atışlarını ve hareketlerini gösteren giyilebilir teknolojiler geliştirilmiştir (Doğan Merih, 2022:680-698). Antenatal izlem ve tarama testleri ilgili kanıt düzeyi yüksek uygulamalar ve yenilikçi yaklaşımlar tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Antenatal İzlem ve Tarama Testleri İlgili Kanıt Düzeyi Yüksek Uygulamalar ve Yenilikçi Yaklaşımlar

Uygulamalar	Kaynaklar
Gebelerin sağlık personeli tarafından izleminin koordine edilmesi, ilk izlemde, gebenin detaylı olarak anemnezinin alınması ve kaydedilmesi, gebe için risk faktörlerinin belirlenmesi, yapılan tüm ziyaretlerde annenin ağırlık, kilo artışının değerlendirilmesi ve kan basıncının ölçülmesi, bakterial vajinit, sitomegalovirüs, toksoplazma enfeksiyonları ve hepatit C testinin rutin olarak tüm gebelere yapılması, ikili tarama testinin sadece ultrason ile anomali taramasına göre daha güvenilir olduğu ve dörtlü tarama testinin ilk trimesterde tarama testi yaptırmayan kadınlar için önerilmektedir.	( G ö n e n ç , 2018:301-321)
Dünya Sağlık Örgütü, perinatal mortaliteyi azaltmak ve kadının bakım deneyimlerini iyileştirmek için gebe ile en az 8 kez görüşülmesi ve doğum öncesi bakım verilmesini önermektedir.	( G ö n e n ç , 2018:301-321)
Evde kontraksiyon izlem cihazı kullanan gebelerin bebeklerinin yenidoğan ünitesine başvurma olasılığının düşük olduğu, koruyucu olarak tokoliz alma olasılıklarının yüksek olduğu, bunun sonucunda evde kontraksiyon takibinin doğumdan sonra yenidoğan yoğun bakım ünitesine başvuru sayısının azaltılabileceği, erken doğum için tedavi olasılığının arttırılabileceği önerilmektedir.	( G ö n e n ç , 2018:301-321)
Gebe, fetus ve yenidoğanın sağlığını korunmasına yönelik kanıt düzeyi yüksek yenilik ve uygulamalar arasında Folik asit kullanımının nörol tüp defektine karşı koruyucu etkisi, gebelikte D vitamini takviyesi alınması, gebelikte, günlük bir üniteden fazla (25 ml likör, 125 ml şarap, vb) alkol alınımından kaçınılması (fetüste anomaliye neden olması), sigaranın anne, fetus ve yenidoğan sağlığı için zararlarından dolayı gebelere sigarayı bırakma konusunda bilgi verilmesi önerilmektedir.	( G ö n e n ç , 2018:301-321)

Yapay Zekâ Ağları ile Gebelik Sonucu Takibi: Bu uygulama ile gebelik tahmini sağlanmış, gebe olanlar yarı yarıya, gebeliği negatif olanlar yüksek oranda (%81) tespit edilmiştir. (Esinler ve Yaralı, 2006:176-180)

Gebelik Yaşı Tahmini: Sağlık bakım uzmanlarının genellikle son adet tarihine göre hesaplama yapmakta olup, kadından veriyi doğru alamadıkları durumlarda yapay zekâ tabanlı araçlar ile daha doğru bir tahmin sağlandığı belirtilmektedir. (Ramakrishnan vd., 2021)

Yapay Sinir Ağları ile Kromozomal Anomalileri Saptamak: Bu yöntem, fetal kalp hızı hareketi ile fetüsün diğer aktiviteleri arasında ilişki kurularak fetüsteki patolojik durumların yarısı tespit edildiği belirtilmektedir. (Warrick vd., 2010:771-779)

Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM)'de Yapay Zekâ: Sinedie adı verilen model ile GDM'nin uzaktan takibi sayesinde maliyetten tasarruf sağlayarak hasta memnuniyeti artmıştır. (Caballero-Ruiz vd., 2017:35-49)

Evde Fetal Kalp Hızı Takibi: Yapay zekâ kullanılarak oluşturulan bu model evde FKH takibini sağlayarak, komplikasyonların daha erken dönemde saptanmasını sağlamakta ve bu sayede aile ve topuma olan maliyeti azaltıp, memnuniyeti artırarak kadın/anne sağlığına katkı sağlayan bir yenilik olmuştur. (Delanerolle vd., 2021:798-803).

Otomatik Üç Boyutlu Ultrason Görüntüleme: Bu ultrasonun analiz sonuçları ile manuel ölçüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu şekilde üç değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmelerde yapa zekâ analizleri ile giderek artan bir başarı elde edilmiş ve son değerlendirmede ise ölçümlerin tümünde başarı elde edilmiştir. (Pluym vd., 2021).

Portable Uzaktan Erişimli NST: kablosuz NST cihazı ile normalde 20- 30 dk süren ve gebelerin hareket kısıtlanmasını önlemektir. Bu cihaz NST süresince kadınların rahat hareket edebilmesini ve kişisel aktivitelerini yapabileme imkânı sağlamaktadır (Doğan Merih, 2022:680-698)

## 2. Yenilikçi yaklaşımlarda doğuma hazırlık okulları ve eğitim modelleri;

*Lamaze Yöntemi:* Psikoprofilaksi adı verilen yöntem kullanılmakta olup, bu yöntem doğuma hazırlık sınıflarında kadına ve onu destekleyen kişilere normal doğuma hazırlar. Bu yöntemle göre bir gebe doğru eğitilirse, doğum ağrıları sırasında kendini sıkma yerine gevşeme ve bilinçli nefes alma ile kendini kontrol ederse doğum süreci kısa ve ağrı düzeyi azalır.

*England Modeli:* Bu model doğal doğum, bütüncül yaklaşım, çiftlerin gebe eğitimlerine dahil olması, gebenin kendini ifade etmede yaratıcılık gibi uygulamalara odaklanmaktadır.

*Bradley Felsefesi (eşin koçluğu):* Bu yöntemin amacı doğal doğumu desteklemek, eşin aktif katılımını sağlamak, baş etme mekanizmaları gibi yeni teknikler uygulamaktır.

*Hypno Birthing:* Modelin odağı sakin huzurlu doğal doğum, gevşeme teknikleri, kanır temelli uygulamaları kapsamaktadır.

Farkındalığa dayalı Model; Grup diyalogları, meditasyon, doğal doğum, stres yönetimi, meditasyon ve yoga gibi yöntemler yer alır (Ekici, 2022:172-196; Gönenc, 2018:301-321).

## 3. Gebelikte İntegratif Sağlık Yaklaşımı

Bu yaklaşımın amacı normalliği desteklemek, medikal müdahaleleri azaltmaktır. İntegratif sağlık yaklaşımlarını en çok kullanan grup kadınlardır (Avcıbay Vurğec, 2020:321-339). Türkiye’de yeni kullanım alanına girmekle birlikte dünyada da çok az veri bulunmaktadır. Gebeler integratif sağlık yaklaşımlarını gebelik ile ilgili bir sorun yaşadığında başvurumaktadırlar. Bu sorunlar bulantı ve kusma, sıvı retansiyonu (ödem), uykusuzluk, yorgunluk, idrar yolları enfeksiyonu, perineal rahatsızlıklar olarak sıralanmaktadır (Avcıbay Vurğec, 2020:317-339; Okumuş, 2015:60-63) En yaygın kullanılan tamamlayıcı sağlık yaklaşımları şunlardır;

*Bitkise Ürünler;* Bu ürünler arasında vitamin takviyeleri, bitkiler, probiyotikler, aromaterapi yer almaktadır. Gebelikte en yaygın kullanılan bitkisel ürünler arasında “zencefil, kızılçık, ahududu yaprağı, alman papatyası, ekinezya, kediotu, aslankuyruğu, selamotu, kırmızı yaban

mersini, uva ursi, yabangülü, nane, karnıyarık otu tohumu, biberiye, sarı kantaron, melisa ve sarımsak" yer almaktadır. Bu bitkiler grip/ nezle, bulantı /kusma, sıvı retansiyonu (ödem), idrar yolları enfeksiyonu, diş ağrısı, mide ve sindirim problemleri, sırt ağrısı, doğuma hazırlık gibi durumlarda kullanılmaktadır.

*Zihin-Beden Uygulamaları*; dokunma terapisi, hipnoterapi, gevşeme teknikleri (nefes egzersizleri, imajinasyon ve progresif gevşeme), kayropraksi ve osteopatik manipulasyon, dua, masaj, akupunktur/ akupresür, refleksoloji, yoga/meditasyon, antroposofik terapi (müzik, sanat ve dans terapisi), postural terapi, hipnoz gibi uygulamaları kapsamaktadır.

*Diğer Tamamlayıcı Tedavi Yaklaşımları*; naturopati, homeopati gibi uygulamalardır (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339; Okumuş, 2015:60-63).

#### 4.Gebelikte Mobil Sağlık Uygulamaları

Bu uygulamalar bilgiye daha kısa zamanda ulaşma, sağlık bakımı davranışı kazandırma, sağlık eğitiminde, danışmalık ve iletişimde, öz yeterliliğin artması, maliyet ve zamandan tasarruf sağlanmasında etkili olup kullanımı yaygınlaşmaktadır (Dincer, 2019:7-24). Bu uygulamalar gebenin bilgiye kolay ve hızlı ulaşmasını sağlaması açısından oldukça avantajlı yenilikçi yöntemlerde olup, bu yenilikçi yaklaşım ile ilgili kanıtlar ve uygulamalardan bazıları tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Mobil Uygulamalar ve Kanıta Dayalı Yenilikçi Yaklaşımlar

Uygulamalar	Kaynak
Gebelerin sağlıklı bilgi, tutum, davranışlar oluşturmaları ve sürdürmeleri için Text4baby adlı bir SMS programı geliştirilmiştir. Bu program ile kadınlara metin şeklinde bilgi mesajları gönderilmiştir. Uygulama sonucunda gebelikte vitamin alımını gibi olumlu davranışları arttırdığı, alkol gibi içeceklerin zararlarına yönelik olumsuz tutumları azalttığı bulunmuştur.	(Evans vd., 2012) (Evans vd., 2014)

PRENACEL programı kadınlara gebelik, doğum ve doğum sonu süreç ile ilgili bilgi veren, aynı zamanda gebelerin sorularına cevap verebilen karşılıklı kısa mesaj hizmeti uygulamasıdır. Bu program sayesinde gebelerin tarama testlerini yaptırma ve doğum öncesi bakım alma oranları artmıştır.

(Oliveira-Ciabati vd., 2017:146)

Türkiye’de Anne bebek sağlığındaki mobil uygulamalar Avea, Avea, Türkcell, Sağlık Bakanlığı Türk Telekom Uygulaması, Aile Sağlığı Merkezleri gibi Mobil mesaj ile bilgilendirme projeleri (Avea Bebeğim Büyüyor, Avea Anne Oluyorum, Türkcell Bebeğimi Beklerken/Büyürken, MHRS Mobil gibi) ile gebelere ulaşmakta ve bilgilendirilmektedir

(Dincer, 2019:7-24)

### *Doğum Eyleminde Yenilikçi Yaklaşımlar*

En şiddetli ağrı türlerinden birisi doğum ağrısının hafifletilmesi, olumlu doğum eylemi deneyiminin gerçekleştirilmesi önemli bir kadın sağlığı sorunudur (Uyanık, 2019:30-47). Yenilikçi yaklaşımlarda esas olan doğumun fizyolojik bir olay olduğu ve çok az düzeyde tıbbi girişim gerektirdiğidir. Bu yaklaşımın sonucunda doğum eyleminde rutin yapılan bir çok müdahalenin kanıta dayalı olarak yeniden gözden geçirilmesi yenilikleri yapılmaktadır (Yeşilçiçek Çalık K, 2018:147-172). Bunun yanında dünyanın yüksek stres seviyesi, teknolojinin getirdiği sedanter yaşam ve bunların gebeliğe getirdiği etkileri, doğumun yarattığı korku kadınları olumsuz etkilemektedir. Ayrıca bu durum sezaryen oranlarında da artışa neden olmaktadır. Bu olumsuzluklardan kadının ve bebeğin sağlığını en aza indirmek ve kadını normal doğuma hazırlamak için kanıta dayalı ve integratif sağlık yaklaşımları ortaya çıkmıştır (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339). Bütün bunların sonucunda doğum eyleminde kadının rahatlamak, anne bebek sağlığını korumak ve yükselmek için kanıta dayalı yenilikçi yöntemler araştırılmakta ve uygulanmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

*Doğumun birinci evresi ve kanıta dayalı uygulamalar; sağlık personeli ile doğumların yaptırılması, doğumun birinci evresinde hastaneye başvuruyu uzatmak, ev ortamı gibi doğum odaları, doğum eyleminde*



sürekli destek, rutin vajina muayene, maternal mobilizasyon ve pozisyon, partograf kullanımı, rutin perine tıraşlanması, amniyotomi gibi uygulamalardır (Başgöl ve Kızılkaya Beji, 2015:66-71; Yeşilçiçek Çalık, 2018:147-172) Elektronik Tuşe ve Partograf Cihazı (TUŞEMATİK) doğumun birinci evresinde vajinal muayene ve gebelik seyrinin haritası olan partografin elektronik ortamda yapılmasını sağlayan önemli yeniliklerden birisidir (Doğan Merih, 2022:680-689).

*Doğumun ikinci evresi ve kanıta dayalı uygulamalar;* doğumun ikinci evresinde kadına uygun maternal pozisyonlar, fundal basınç, perineal travmayı azaltmak için uygulanan teknikler, epizyotomi gibi kanıta dayalı ve yenilikçi yaklaşımlar kullanılmaktadır (Başgöl ve Kızılkaya Beji, 2015:66-71; Yeşilçiçek Çalık, 2018:147-172) .

*Doğumun üçüncü evresi ve kanıta dayalı uygulamalar;* uterotoniklerin zamanlaması, kontrollü göbek kordonu traksiyonu, umlikal kordun klemplenmesinin zamanlanması ve kesilmesi, uterus masajı gibi uygulamaları kapsamaktadır (Başgöl ve Kızılkaya Beji, 2015:66-71; Yeşilçiçek Çalık, 2018:147-172)

*Doğum ağrısında kullanılan farmakolojik yöntemler;* günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak geliştirilen anestezi teknikleri ve yeni ilaçlar doğum ağrısı yönetiminde kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin amacı anne ve bebeğin sağlığını etkilenmeden güvenli ve ağrısız bir eylem gerçekleştirmektir. Yöntemler şunlardır (Doğan Merih, 2022:680-689; Kızılkaya Beji, 2016:378-394; Özdamar, 2013:63; Uyanık, 2019:30-47):

- Sistemik etkili yöntemler: inhalasyon analjezisi, sedatif trankilizanlar ve paranteral ilaç uygulamalarıdır (opioidler). Bu yöntemler kadının doğum ağrısını tahammül edilebilir düzeye getirebilmek amacıyla uygulama kolaylığından dolayı kullanılan yeniliklerdendir.

- Lokal anestezi teknikleri (Rejional Anestezi): Perineye uygulanan sedatif bloklar, spinal, kaudal ve epidural boşluğa uygulanan santal bloklardır. Bu yöntemler kadının bilincini etkilememesi açısından ideal bir analjezi yöntemidir (Doğan Merih, 2022:680-689; Kızılkaya Beji, 2016:378-394; Özdamar, 2013:63; Uyanık, 2019:30-47).

*Doğum ağrısında kullanılan nonfarmakolojik / integratif sağlık yaklaşımları;* bu yöntemler eski dönemlerde beri kullanılmaktadır. Fakat günü-

müzde kanıta dayalı olarak giderek yaygınlaşan uygulanmalardandır. Bu yöntemlerden herhangi bir ilaç kullanılmadan ağrının duygusal, bilişsel, davranışsal ve sosyokültürel boyutlarını etkileyerek kadının gevşemesini sağlayıp ağrının azaltılması amaçlanmaktadır. Bu yöntemler şunlardır:

- Gevşeme Yöntemleri, Biofeedback, hipnoz, müzik, yoga, doğum topu egzersizidir.
- Tensel Uyarılma Yöntemleri; teröpatik dokunma, masaj, aromaterapi, akupunktur ve akupres, refleksoloji, transkütanoz elektiriksel sinir stimülasyonu (TENS), intradermal su enjeksiyonu, hidroterapi, yüzeysel soğuk/sıcak uygulamalarıdır.
- Mental Uyarılma Yöntemleri; Hayal kurma, odaklanma/dikkat dağıtma yöntemleridir.
- Doğuma Hazırlık Felsefeleri; Dick read, hipnobirthing, lamaze, doğal doğum, kirtzimger, brandley yöntemleridir.
- Bitkisel Tedavi Yöntemleri; Fitoterapi ve homeopatidir (Doğan Merih, 2022:680-689; Kızılkaya Beji, 2016:378-394; Özdamar, 2013:63; Uyanık, 2019:30-47).

Bu yaklaşımlar genelde perineal travma, postterm gebelik, doğum ağrısı, doğum ağrısını başlatmak, makat prezantasyonu için kullanılmaktadır. Bu amaçla uygulanan integratif sağlık yaklaşımlarından bazıları şunlardır; doğum kontraksiyonlarını uyarmak için ahududu yaprağı, hint yağı, akupunktur, homeopati kullanımı, meme başı stimülasyonu, cinsel ilişkinin doğumun başlatılması için kullanılması, makat prezantasyonun sefalik versiyonu için özel akupunktur noktalarına moxa uygulanması, doğum ağrısını daha az hissetmek için akupunktur/akupressur, masaj, gevşeme teknikleri gibi yöntemler en çok kullanılan arasında yer almaktadır (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339).

Nonfarmakolojik yöntemlerin doğum ağrısı üzerindeki etkisini değerlendirmek üzere yapılmış kanıta dayalı uygulamalardan bazıları şunlardır: Sıcak uygulama ile masaj, aromaterapi, ekspresif dokunma, TENS, refleksoloji, nefes egzersizleri, solunum, tensel uyarılma tekniklerinin ve akupresürün doğum eyleminde ağrı algısını azalttığı (Yeşildağ ve Gölbaşı, 2018:104-111), yoganın gebeler için uygulanabilir bir yöntem

olduğu, annede gebeliğe bağlı oluşan stresi azalttığını, doğum için gerekli olan özgüveni arttırdığı (Styles vd., 2019:449) bulunmuştur. Doğan Merih'in literatürdeki aktarımına göre, yapılan bir çalışmada kadınların partnerine masajın nasıl yapılacağı öğretilmiştir. Doğumun latent, aktif ve geçiş döneminde 30 dk masaj yapılmıştır. Ağrının şiddeti doğumun fazlarına göre düzenli olarak artmasına rağmen masaj grubunun normal bakım uygulanan gruba göre ağrı şiddeti ve anksiyete her fazda önemli oranda daha düşük bulunmuştur (Doğan Merih, 2022:680-689).

*Normal doğumu destekleyen kurumsallaşmış yenilikçi yapılar:*

- Lamaze Yöntemi: Psikoprofilaksi olarak bilinen bu yöntemde göre ağrı şartlanmış bir tepkidir ve nefes teknikleri gibi uygulamalar ile kadınlar doğumda ağrı çekmemeye şartlanabilirler (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339; Kömürcü, 2013:107-11;Okumuş, 2015:60-63)

- Aktif Doğum: Kadının ayakta olmasını (dik pozisyonda olmayı), annenin içgüdüsel hareketlerine izin vermeyi, doğumda annenin özgür hareket etmesini ve doğumun kendiliğinden gerçekleşmesini savunur.

- Suda Doğum: Bu yöntem suyun gevşetici ve rahatlatıcı etkisinden faydalanılmaktadır. Ayrıca kan dolaşımını, ağrıların etkin olmasını, endorfin üretiminin artırmasını ve perinenin elastikiyetinin sağlanması gibi etkileri ile doğum eylemine katkı sağlamaktadır.

- Hipnozla Doğum: HypnoBirthing olarak da bilinmektedir. Bu yöntemde gebelere kendi kedilerini hipnoz etmeleri ve kontraksiyonları nefesle karşılama öğretilir. Doğumda kullanılan kelimelerin kadınların neokorteksini uyardığı düşüncesi ile ebe ve hekimlere doğum eylemi sırasında kullandıkları kelimeleri özenle seçmeleri istenir (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339).

## DOĞUM SONU YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

Gebelik dönemindeki üreme organlarında meydana gelen değişikliklerin gebelik öncesi haline dönme süreci olup, 6-8 haftalık zamanı kapsar (Taşkın, 2016:462-490). Anneler bu dönemde epizyotomi bölgesinde ağrı, laktasyon komplikasyonları, yorgunluk, enfeksiyon, yenidoğan bakımında yetersizlik gibi sorunları yaşamaktadır (Aba ve Kömürcü,

2018:299-317; Taşkın, 2016:462-490). Bu dönemde uygulamaların kanıta dayalı olması uygulamalara yenilik getirmesi, sağlık bakım sisteminde mükemmelliğe ulaşma, uygulama hatalarını en aza indirme, bakım uygulamalarını bilimselleştirme, bakımda farklılıkları azaltma açısından çok önemlidir (Aba ve Kömürcü, 2018:299-317).

**Tablo 3.** *Doğum Sonu Kanıta Dayalı Yaklaşımlar ve İnovatif Uygulamalar*

Uygulama ve Öneri	Kaynak
Doğum sonu uterus masajının lokal prostaglandin salınımını uyararak uterusun kontrakte olmasını sağlayarak kanamayı azalttığı belirtilmektedir.	(Abdel-Aleem vd., 2010:32-36)
Plasantanın doğumdan yaklaşık iki ila üç dakika kordon klemplenmesinin ertelenmesi önerilmektedir. Bu uygulamanın yeni doğan sağlığına katkı sağladığı belirtilmektedir.	(Hamlaci, vd., 2017:38-44)
Ten tene temas ve bebeğin etkin emzirilmesi oksitosin salınımını uyarıp doğum sonu kanamanın önlenmesinde etkili olduğu belirtilmektedir.	(Erickson, vd., 2019:69-79)
Balon tamponat uygulanması farmakolojik yöntemlere yanıt vermeyen uterus atonisinde kullanılması önerilmektedir.	(Suarez vd., 2020:293)
Nonpnömatik antişok giysinin tıbbi tedaviye yanıt vermeyen uterus atonisinde konservatif tedavi kapsamında uygulanması önerilmektedir.	(Pileggi-Castro vd., 2015)
İnternal iliak arter ligasyonun, uterin arter embolizasyonun, histerektominin inatçı postpartum kanamalarda uygulanması önerilmektedir.	(Simpson, 2018:120)
Doğumdan sonra ilk 20-30 dk uygulanan buz paketleri (buz, soğuk jel pedleri, soğuk banyo) doğum sonrası 24-72 saat içerisinde perineal ağrı düzeyinde azalma sağlamaktadır.	(Malathi, 2016:25-26)
Doğum sonu soğuk jel pedlerin uygulanması doğum sonu fiziksel aktiviteleri sırasında kontrol grubuna göre daha az ağrı yaşadığı ve uygulamadan memnun oldukları bulunmuştur.	(Şenol ve Aslan, 2016:133-141),

Doğumdan sonra ilk 2 saat boyunca her 15 dk. da bir kontrol edilmiş soğuk jel ped uygulamasının, düşük frekanslı Transkutan Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), yüksek frekanslı TENS'in, bilek-ayak akupunktur uygulamasının, lavanta-timolü ilave edilerek hazırlanan yıkama solüsyonunun, tarçın merhemi ve atkuyruğu merheminin kadının perine ağrısını gidermede etkili olduğu belirtilmiştir.

(Tok Yanık ve Etem, 2020:195-208)

Doğum sonrası epizyotomi sonrası perine bakımı için kullanılan su ve serum fizyolojik, rivanol ve betadine göre yaranın iyileşme sürecinde daha hızlı etkili olduğu bulunmuştur. Su ve serum fizyolojik kimyasal olmaması ve kolay bulunur olması nedeni ile perine bakımında öncelikli tercih edilmesi gerektiği belirtilmektedir.

(Dereli Yılmaz vd., 2010:172-177; Toker ve Eroğlu, 2005:49-61)

Epizyotomi ve yara iyileşmesinde sarı kantaron ve civanperçemi kullanan kadınların perine ağrısı, ödem ve ekimoz gibi şikayetlerin kontrol grubuna göre daha az olduğu bulunmuştur.

(Hajhashemi vd., 2018:63-69)

Doğum sonrası ilk 24 saate 2 kez 60 dakika süre ile uygulanan progresif gevşeme egzersizleri (sezaryen ameliyatı sonrası ilk 24 saat içinde ağrı kontrolünde kullanılır) Burford ağrı Termometresi ölçümüne göre lohusaların insizyonel ağrı düzeyini azalttığı bulunmuştur.

(Özlu vd., 2016:58-64)

Doğum eylemi sürecinde 30 dk süreyle klasik müzik dinlemenin doğum sonrası insizyonel ağrı, durumluluk anksiyete düzeyini azalttığı bulunmuştur. Müzik dinleme doğumun 2. evresinde 30 dakika süreyle 5-8 seans aralıklarla uygulanabilir ve doğum sonrası 8. Haftaya kadar devam edebileceği belirtilmektedir.

(Simavli vd., 2014:194-199)

Laktasyon döneminde Kodein süte az oranda geçtiği ve güvenle kullanılabilceği, asetaminofen oldukça güvenli olduğu, ibuprofenin ise güvenle kullanabileceği belirtilmektedir.

(Kayhan Tetik ve Gedik Tekinemre, 2017:83-89)

Doğum sonrası depresyon ve beslenme biyobelirteçleri karşılaştırıldığında düşük D vitamini seviyelerinin doğum sonrası depresyon ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

(Trujillo vd., 2018:185-203)

Annelerde süt miktarını artırmak amacıyla lohusaların en yaygın tükettikleri bitki çayları arasında rezene çayı (%25,5), ıhlamur (%18,2), anason (%11,1) olduğu ve bu çayları kullananlarda sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.	(Payas ve Çeliker, 2021:203-224)
Doğum sonrası erken mobilizasyonun iyileşmeyi hızlandırdığı, hastanede kalış süresini ve morbiditeyi azalttığı bulunmuş olup, bu konuda kadınların teşvik edilmesi önerilmektedir.	(Aba ve Kömürçü, 2018:299-317)

**Tablo 3.** Devamı-Doğum Sonu Kanıta Dayalı Yaklaşımlar ve İnovatif Uygulamalar

Gebelikte kullanılan günlük oral 60 mg demir + 0,4 mg folik asit takviyesinin postpartum 6 ay devam edilmesi gerektiği eğer demir eksikliği anemisi yok ise demir dozu 30 mg'a düşülebileceği belirtilmektedir.	(Vural, vd., 2016:369-376)
Doğumdan sonra yaklaşık 72 saat sonra başlanılan plates egzersizleri haftalık 5 kez 8 hafta boyunca uygulandığında annede yorgunluk, depresyonu azalttığı ve yaşam kalitesini arttırdığı bulunmuştur. Kadında tıbbi veya cerrahi bir komplikasyon bulunmadığı takdirde en kısa sürede kadının egzersiz programına başlaması önerilmektedir.	(Ashrafinia vd., 2014:190-199)
Doğum sonu mobil uygulamanın ebeveyn öz yeterliği, sosyal destek, ebeveynlik memnuniyeti artırdığı saptanmıştır.	(Shorey vd., 2017:2103-2117)
Yoganın anne sütü üzerine etkisini araştıran bir çalışmada yoganın anne sütünü artırdığı bulunmuştur.	(Wildan ve Primasari, 2015:14-18)
Doğal süt artırıcılar arasında muz çiçeği, rezene, çemen otu, zencefil, hurma, zerdeçal, kuşkonmaz, devedikeni ve anason gibi bitkilerin yer aldığını belirtmiştir.	(Foong vd., 2020).
Doğum sonu dönemde uygulanan refleksolojinin anne sütünü artırdığı bulunmuştur.	(Kosova vd., 2016:453-459).
Postpartum Dönemde Yapay Zekâ: Bu modelde altı farklı makine öğrenimi algoritması oluşturularak gebelerin elektronik sağlık kayıtları incelenerek postpartum depresyon gelişme risk tahmini yapan bir yöntemdir.	(Wang vd., 2020)

Uterus masaj kemeri; Lohusaların uterusuna titreşim yoluyla masaj uygulanmasıdır. Bu kemer atoni kanamalarını önlemede, uterus kasılmasının yeterliliğini kontrol ederek atoni kanaması erken teşhiste ve tedaviye yardımcı, aynı zamanda doktor order etmesi durumunda kum torbası görevi için basınç ayarlı hava yastığı sistemi ile kanamaları önleyici nitelikte bir cihazdır.

(Doğan Merih, 2022:680-689)

Non-Pnömatik Anti-Şok Giysi: Bu giysi vücudun alt kısmına karşı basınç uygulanmasıyla hipovolemik şoku geri döndürmek ve obstetrik kanamaya bağlı kan kaybını azaltmak için acil ilk yardım tedavisinde önerilen basit bir cihazdır. Bu cihaz evden ya da az olanakları olan yerlerden, donanımlı hastane olan yerlere uzun süreli hasta nakli esnasında kadınları hayatta tutma potansiyeli açısından önemli bir uygulama olduğu belirtilmektedir.

(Miller, vd., 2010:128-137)

Süt Arttırıcı Akıllı Sütyen: Laktasyon döneminde memelerde meydana gelen sertlik, şişlik, süt birikmesi gibi durumların önlenmesi ve emzirme sırasında sırtta meydana gelen ağrıları önlemek için tasarlanmıştır. Annelerin göğsüne, sırt bölgesine masaj yapabilen ve emzirme sürecindeki çeşitli sorunları çözüm getirmeyi amaçlayan bir tasarımdır.

(Doğan Merih Y, 2022:680-689)

El Yöntemiyle Süt Sağma Makinası: Makine memenin arka duvarından memenin ucuna doğru masaj özelliği sayesinde sütün boşaltılmasını sağlamaktadır. Makina meme ucuna zarar vermeme özelliğine sahiptir. Ayrıca süt memeden torbaya direkt sağıldığı için kontaminasyon riskini ortadan kaldırmaktadır.

(Doğan Merih Y, 2022:680-689)

*Yenilikçi intergratif uygulamalar;* postpartum dönemde çoğunlukla stres, laktasyon sorunları ve yara iyileşmesi sırasında kullanılan yenilikçi yaklaşımlar arasındadır ön plana çıkmaktadır. Stres hormonlarını azaltılmasını sağlamak, anne sütü üretimine yardımcı olur, uyku düzenini geliştirir ve bağışıklık sistemini güçlendirir. Böylece yara iyileşmesini destekler ve enfeksiyonu önler. Bunun yanında doğum sonu ağrıyı ve rahatsızlığı hafifleterek doğum sonu iyileşmeye ve anneliğe uyumu kolaylaştırmak için seçenekler sunar. Bu uygulamalar arasında masaj, aromaterapi, soğuk uygulama, yoga, meditasyon, homeopati, refleksoloji,



akupunktur ve akupresur yer almaktadır (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339), ayurveda, intredermal steril su enjeksiyonu (ISSE), reiki dokunma terapisi, gibi yöntemler kullanılmaktadır (Dişsiz, 2019:153-163).

Lahana yaprağı sülfür bileşiği, antiseptik, dezenfektan, antibakteriyel ve antiinflamatuvar özelliklerinden dolayı memedeki ödemin ve angajmanın azaltılmasına etkili olduğu bilinmektedir. Rezene ve çemen otu anne sütü artıcı olarak kullanılmaktadır. Anason, kimyon anne sütü artıcı ve sakinleştirici olarak kullanılmaktadır. Sarı kantaron ise orta derece depresyon ve topikal uygulama ile yara yeri iyileşmesinde kullanılmaktadır (Avcıbay Vurgeç, 2020:317-339). Kanıta dayalı uygulamalar ve yenilikçi yaklaşımlardan bazıları aşağıdaki tablo 3'te verilmiştir.

Emzirme sürecinde yenilikçi uygulamalar anne ve bebek sağlığında önemli yer tutmakta olup, bu uygulamalardan bazıları tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4.** *Emzirme Sürecinde Kanıta Dayalı/ Yenilikçi Uygulamalar*

Kanıta dayalı/Yenilikçi uygulama	Kaynak
Emziren annelere akran standart eğitime (danışmanları tarafından verilen) ek olarak kısa mesaj ile emzirme danışmanlığı verilmiştir. Bu iki yöntemin birlikte verilmesinin kadınların emzirmeye daha erken zamanda başlanmasına neden olduğu bulunmuştur.	(Martinez-Brockman vd., 2018:33-42)
Telefon ile emzirme eğitimi modeli; sağlık hizmetlerinden yararlanamayan kadınlarda emzirmeyi desteklediği bulunmuştur.	(Usher-Pines vd., 2020:652-659)
Annelere mobil sağlık bakımı aracılığıyla öğrendiğini anlat yöntemi ile emzirme danışmanlık hizmeti verilmiştir. Bu yöntemin annelerde sağlık personelini ile iletişim becerisini ve bilgi düzeyini artırdığı bulunmuştur.	(Morony vd., 2018)
Mobil destek uygulaması kullanımının doğum sonu depresyon semptomları gelişim hızını azalttığı ve bunun yanında annelerin emzirme başarısını artırdığı bulunmuştur.	(Koçak, 2020).

Emzirmenin desteklenmesi için bebek Dostu Hastanelerde “Başarılı Emzirmenin On Adımı” uygulaması yenidoğanlarda erken dönemde anne sütü ile beslenmesini sağlamaktadır. Bu doğrultuda emzirme danışmanlığı sağlık profesyonelleri tarafından standart olarak sunulması önerilmektedir. (Aba ve Kömürçü, 2018:299-317)

Antenatal dönemde haftalık iki saat 4 hafta boyunca verilen emzirme öz yeterlilik eğitiminin emzirme başarısında artma sağladığı ve bu yüzden kadınların bu dönemde desteklenmesi önerilmektedir. (Ergezen vd., 2021:217-223)

Taburculukla birlikte iki ay süresince kısa mesaj ve telefon danışmanlığı ile emzirme desteklenmiş, bu uygulamanın annelerde memnuniyeti artırdığı ve emzirme davranışlarını iyileştirdiği tespit edilmiştir. (Tuğut vd., 2019:33-41)

### AİLE PLANLAMASINDA YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

Aile planlaması hem istenmeyen gebelikleri önlemede hem de çiftlerin istenen zamanda istediği sayıda bebek sahibi olmasını etkileyen oldukça geniş kapsamlı bir kavramdır. Dünyada 15-49 yaş arası üreme çağında bulunan 1,6 milyar kadının yarısının gebelik istememesine rağmen yalnızca dörtte üçünün modern yöntem kullanmaktadır. Türkiye’de ise 1993-2018 tarihleri arasında yöntem kullanma %63’ten %70’e yükselmiştir. Etkili yöntem kullanma ise %35’ten %49’yükselmiştir. Bu oranlar hem dünyada hem de ülkemizde karşılanmamış bir aile planlaması ihtiyacı bulunduğunu göstermektedir. Uluslararası Nüfus ve Kalınma Konferansı Nairobi Zirvesi (2019) aile planlamasında karşılanmayan gereksinim sıfıra indirilmesi hedeflenmiş olup aksi durumda anne ölümlerinin sıfıra indirilemeyeceği belirtilmiştir. Çünkü aile planlaması yöntemleri anne, yenidoğan ölümleri azaltmada, AIDS gibi cinsel yolla bulaşan hastalıklardan hem kadın hem erkeği korunmasında, adolesan gebeliklerin önüne geçilmesinde, kadın ve erkeğin güçlendirilmesinde ve ülkenin ekonomik büyümeye katkı sağlamasında katkısı büyüktür. DSÖ ve Türkiye’de aile planlaması hizmetlerinin etkin sunumun sürdürülmesinde aile planlaması yöntemlerinin çeşitliliğinin artırılması, kanıta dayalı araştırmaların duyurulması yer almaktadır. Yeni geliştirilen

aile planlaması yöntemleri hem de kadınlar hem de erkekler için güncellenmektedir (Koç, 2021:463-465).

### *Modern, Etkin ve Yenilikçi Aile Planlaması Yöntemleri*

**Kombine Hormon İçeren Yöntemler:** Kombine Oral Kontraseptif Haplar (KOK), Kombine Vajinal Halkalar, Transdermal Kombine Kontraseptif Patch, Transdermal Kontraseptif Sprey ve Jeller, Progesteron İçeren Hormonal Yöntemler, Deri Altı İmplantları (Norplant, jadelle ve implanon), Sadece Sentetik Progesteron İçeren Oral Kontraseptifler (POP) – Minihaplar, Enjektabl Yöntemler, Progesterinli Vajinal Halkalar (PCVR) ve Patchlerdir.

**Bariyer Yöntemler:** Kondom, Diyafram, Vajinal Sünger, Servikal Başlık (Cap), Spermisitler

**Rahim İçi Araçlar:** Rahim İçi Araç (RİA), L Ng-20 RİA, LNG 12 (Sky-la veya Jaydess)

**Cerrahi Yöntemler:** Essure, adian, tübligasyon ve vazektomidir (Bül-bül ve Kızılırmak, 2018:195-205; Değerli Kodaz vd., 2018:109-130; Koç, 2021:463-465; Taşkın, 2016:539-553).

**Kontraseptif Aşılar (İmmüno-Kontrasepsiyon):** Bu aşılar, üreme için gerekli hormon ve proteinlere karşı antikor üretilmesini sağlamakta ve bu sayede infertiliteye neden olmaktadır. Bu yenilikçi yaklaşımlar arasında gamet üretimini ve sonucunu hedefleyen aşılarla olup, yenilikçi yaklaşımlar ve kanıtları tablo 5'te verilmiştir

**Tablo 5. Aile Planlamasında Yenilikçi Yaklaşımlar**

Yenilikçi yaklaşım/uygulama	Kaynak
Gamet Üretimini Hedefleyen Aşılar: Bunlar GNRH, FSH ve LH aşılarıdır. GnRH, FSH ve LH reseptörlerine karşı immün yanıt oluşturarak gametogenezi baskırlarlar.	(Değerli Kodaz vd., 2018:109-130; Koç, 2021)
Gamet Fonksiyonlarını Hedef Alan Aşılar: Spermatozoa veya oosite has proteinlere karşı antikor oluşturarak işlevlerini yerine getirmesini engelleyerek fertilizasyon sürecini engellemektedir. Bunlar; antisperm ve zona pellucida aşılarıdır.	(Değerli Kodaz vd., 2018:109-130; Koç, 2021:463-465)

Gamet Sonucunu hedefleyen Aşılar: Bu aşılar implantasyonu önleyerek etki etmektedir. Human koryonik gonadotropin (hCG) aşıları bu gruba girmektedir. (Değerli Kodaz vd., 2018:109-130; Koç, 2021:463-465)

Oral Bariyer (Dental Dam/ Rummer Dam): Diş tedavileri sırasında işlem alanı haricindeki bölgeyi izole etmek için kullanılan lateks kauçuk koruyucu tabakadır. Kontraseptif yöntem olarak bu tabakaya herhangi bir delik açılmadığında vulva ile ağız veya anüs ile ağız arasında bariyer görevi yapmaktadır. Anal veya vajinal açıklık oral bariyer ile kapatılarak etkinlik göstermektedir. (Koç, 2021:463-465)

Histeroskopik sterilizasyon teknikleri: tüp ligasyona alternatif olarak histeroskopik sterilizasyon tekniği olarak essure ve adiana geliştirilmiş olup, laparoskopik olarak ve tüp ligasyona göre minimal invazyon ile uygulanan ve anestezi gerektirmeyen bir uygulamadır. (Koç, 2021:463-465)

Erkekler için geliştirilen Hormonak Kontraseptifler; LH ve FSH dengesini bozarak testosteron hormonunun sperm hücreleri üzerindeki etkilerini engelleyerek sperm sayısını azaltmakta ya da spermatogenezisi engellemektedir. Oral hormonal kontraseptifler, implantlar enjeksiyon, transdermal jeller şeklinde kullanılmaktadır. (Koç, 2021:463-465)

Spermin geri dönüşümlü inhibisyonu (RISUG) vaz tüplerinden sperm akışını engelleyen intra-vas cihaz (IVD) geliştirilme çalışmaları devam etmektedir (Değerli Kodaz vd., 2018:109-130; Koç, 2021:463-465)

Skrotum yüzeyine direkt ultrason uygulaması yöntemi ile sperm sayısında ve motilitede azalma saptanmıştır. (VandeVoort ve Tollner 2012:2-7)

Ultrasonun skrotum sıcaklığı artırarak spermatogenezisi olumsuz etkilediği bulunmuştur. (Leoci vd., 2015:712-718)

Spermatik kanal üzerine bir valf takılması yöntemidir. Bu yöntem ile sperm akışını erkek tarafından kontrol edilen Sperm Switç/ sperm anahtarı bulunmaktadır. Erkek anahtarı açıp kapayarak doğurganlığını kontrol etmektedir. (Koç, 2021:463-465)

### *İnfertilitede Yenilikçi Yaklaşımlar*

İnfertilite “üreme çağındaki çocuk isteyen çiftlerde, herhangi bir doğum kontrol yöntemi kullanmadan, en az bir yıl süreyle düzenli cinsel ilişkiye rağmen gebeliğin oluşmaması” olarak tanımlanmaktadır (Ender Yumru ve Öndeş, 2011:57-60). Dünyada çiftlerin %8-12’sinin gebe kalma sorunu yaşadığı tahmin edilmektedir (Akin ve Şahin, 2020:55-75). Bu alandaki güncel gelişmelerin amacı; infertilite nedenlerinin daha iyi anlaşılmasına, uygulanan tedavilerin etkinliğinin, güvenliğinin artırılmasına olanak sağlamak ve standart öneriler geliştirmektir (Güngör, 2016). Bu bölümde infertilite ile ilgili yenilikçi yaklaşımlara yer verilecektir.

İnfertilitenin değerlendirilmesinde fiziki muayene yapılması, ayrıntılı anamnez alınması, laboratuvar incelemeleri (hormonal testler, serolojik testler, hemotolojik testler, kromozomal testler, klamidya ve gonore testi, sperm analizi gibi), değerlendirme testleri; semen analizi (spermiyogram), post koital test/sims huhner’ ss test, ovulasyonun belirlenmesi, over rezervinin değerlendirilmesi, ultrasonografi, histerosalpingografi, rubin testi, tanı amaçlı laparoskopi yöntemler gibi kullanılan yenilikçi yaklaşımlar yer almaktadır (Kızılkaya Beji, 2016:141-145; Terzioğlu, 2016: 559-578). İnfertilitede tedavisinde ise, ovulasyon için ovulasyon indüksiyonu, uterus ve tüp anomalilerinde özel cerrahi teknikleri, pelvik yapışıklıklarında micro cerrahi gibi yenilikçi yaklaşımlar yer almaktadır (Kızılkaya Beji, 2016:141-145; Terzioğlu, 2016:559-578).

### *Yardımcı Üreme Tekniklerinde Yenilikçi Yaklaşımlar*

Bu yaklaşımlar arasında intrauterin inseminasyon ve oositin overden alındığı yöntemleri kapsamaktadır. Bunlar arasında en yaygın kullanılan teknikler; gamet intrafallopian transfer (GİFT), in-vitro fertilizasyon (İVF), embriyo transferi, intra uterin inseminasyon (İUI), zigot intrafallopian transfer (ZİFT), intra sitoplazmik sperm enjeksiyonu (ICSI) yer almaktadır (Akin ve Şahin, 2020; Kızılkaya Beji, 2016; Terzioğlu, 2016:559-578).

### *Endometrial Reseptivite ile İlgili Yenilikçi Yaklaşımlar*

- Gonadotropinlerle over stimülasyonu sırasında oluşan yüksek östradiol konsantrasyonları, progesteronun erken yükselmesine ve endometriumun erken gelişmesine neden olmaktadır. Ayrıca endometrial morfoloji ve moleküler yapısını etkilemekte dolayısıyla implantasyonu engelleyebilmektedir.

- İmplantasyon başarısızlıklarını önlemek için, stimülasyon sonrası toplanan tüm oositlerin dondurularak sonraki siklusta kullanılması ve stimülasyon protokollerinde yüksek dozdan kaçınılması önerilmektedir (Güngör, 2016:27-33; Revel, 2012:1028-1032).

- Endometrial Receptivity Array (ERA) Testi: İşlem, doğal siklusta (LH piki sonrası 7. gün) veya östrojen ile tetiklenmiş hormon replasman tedavisi sırasında progesteron uygulamasının 5.gününde endometriyumdan biyopsi ile örnek alınarak gerçekleştirilir. Özellikle tekrarlayan IVF başarısızlıklarında, donmuş embriyo transferlerinin ERA testi sonuçlarına göre uygun şekilde kişiselleştirilmesinin implantasyon başarısı açısından önemli bir avantaja sahip olduğu bildirilmektedir (Mahajan, 2015:121).

### *Embriyo Transferi Sayısı ve Zamanı ile İlgili Güncel Öneriler*

- Türkiye Üremeye Yardımcı Tedavi Uygulamaları ve Üremeye Yardımcı Tedavi Merkezleri Hakkındaki Yönetmeliğe göre 35 yaşa kadar ilk iki denemede tek fazla embriyo transferinin yapılması, üç ve üstündeki denemelerde iki embriyo transferi yapılabileceği ve 35 yaş üzerinde tüm uygulamalarda en fazla iki embriyo transferi yapılabileceği belirtilmiştir (Akin ve Şahin, 2020:55-75).

- Embriyo Transferi Sayısı ve Zamanı İle İlgili Güncel Öneriler: Kriyoprezervasyon tekniklerinin gelişmesi ile birlikte, öncelikle endometriumun gonadotropinlerin olumsuz etkilerinden korunması ya da çoğul gebelik ve OHSS komplikasyonlarının azaltılması amacıyla, bir siklusta elde edilen tüm embriyoların dondurularak sonraki sikluslarda verilmesi konusundaki kanıtlar gittikçe artmaktadır (Güngör, 2016:27-33).

### ***Embriyoloji Laboratuvarlarında Yenilikler***

*Polarize Mikroskoplar:* ICSI öncesi sperm morfolojisi ve akrozomal durumunun daha iyi değerlendirildiği bildirilmektedir.

*Sürekli Embriyo İzlem Sistemleri: (Time Lapse /Embriyoskop):* Embriyo gelişimini güvenli koşullarda, daha sık ve ayrıntılı değerlendirme imkanı sağlanmakta, embriyoların hızlandırılmış time lapse görüntüleri ile uygun embriyo seçimine yardımcı olmaktadır (Herrero ve Meseguer, 2013:1030-1034).

*Bilgisayar Destekli Sperm Analizi (Computer assisted sperm analysis-CASA):* CASA ile hesaplanan konsantrasyon ve motilite parametrelerinin gebe kalma süresi ve fertilizasyon oranlarıyla ilişkili olduğu bildirilmektedir.

*Hareketli Sperm Organel Morfoloji Değerlendirmesi (Motile Sperm Organelle Morphology Examination- MSOME):* MSOME ile spermdeki altı organel akrozom, post akrozomal lamina, boyun, kuyruk, mitokondri ve nükleus değerlendirilebilmektedir. Gebelik oranlarına etkisi ve rutin kullanımı konusunda çalışmalar sınırlıdır (Tomlinson vd., 2010:1911-1920).

*Sperm DNA Bütünlüğünü Değerlendiren Testler (Sperm DNA Integrity Test):* Bu testler arasında preimplantasyon genetik tanıda yenilikler ve genişletilmiş kromozom taraması yer almaktadır. Preimplantasyon Genetik Tanı, ilk yıllarda IVF tedavileri yoluyla elde edilen embriyolarda implantasyon öncesi dönemde daha çok tek gen hastalıkları ve cinsiyete bağlı hastalıkların tanısı için kullanılırken, sonraki yıllarda her iki partnerde kromozomal anomaliler ve translokasyonların taranması yolu ile transfer edilecek en sağlıklı embriyoyu seçmek amacıyla da kullanılmaktadır (Fiorentino, 2012:203-209).

İnfertilitede kanıta dayalı uygulamalar ve yenilikçi yaklaşımlar kadının sağlığı açısından önemli bir yere sahip olup bazıları tablo 6'da verilmiştir.



**Tablo 6.** *İnfertilitede Kanıta Dayalı Uygulamalar ve Yenilikçi Yaklaşımlar*

Uygulamalar	Kaynaklar
Geleneksel ve tamamlayıcı tıp yöntemlerini kullanan infertil kadınların bal ve arı sütü tükettiği belirtilmiştir.	(Kurt ve Arslan, 2019:329-338)
İnfertil kadınlar arasında yapılan çalışmada çok protein tüketenlerin yaklaşık yarısının daha az protein tüketenlere göre ovulatuvar infertilite ile karşılaşma oranlarının fazla olduğu tespit edilmiştir.	(Chavarro vd., 2007:231-237)
Fertilite Yogası: Fertilite yogası rahatlama sağlanmakla birlikte fiziksel hareketler sayesinde üreme organlarına giden kan akımı artırır, kan akımındaki artma hormon salgısını, ovulasyon ve endometriyum kalınlığını olumlu yönde etkiler.	(Tokat ve Fata, 2018:72-75)
Hipnofertilite: Hipnofertilite güçlü ve etkili beyin-beden etkileşimine dayanan bir yöntemdir. Bu yöntemde beyne üretken, umutlu gibi kelimeler gönderilmektedir. Bu sayede bilinçaltı olumlu etkilenebilmekte ve kadın gevşeyip rahatlamaktadır.	(Tokat ve Fata, 2018:72-75)
Uterus Nakli Sonrası Gebelik: İsveç'te 2013 yılında 35 yaşındaki kadına uterus nakli yapılmıştır. Gebelik boyunca immunosupresyon tedavisi uygulanarak 31 haftalık ilk canlı doğum gerçekleştirilmiştir.	(Brännström vd., 2015:607-616)
Kök Hücre Kaynaklarından Gamet Elde Edilmesi: Farelerde overlerin yüzey epitelinde lokalize olan overyan kök hücrelerin kültürü ve transplantasyonu sonucu fonksiyonel oosit ve canlı doğum bildirilmiştir. Mezenkimal kök hücrelerin hasarlı testis dokusunu yenileyebildiği gözlenmiştir.	(Bhartiya vd., 2014:114)
Oosit ve Embriyoların Barkod ile Etiketlenmesi: Gamet ve embriyolardaki karışıklıkların önlenmesinde güvenli bir yöntem olduğu belirtilmektedir. Bu teknik Wheat Germ Agglutinin (WGA) lektini ile biyo işlevsel hale getirilen polisilikon barkodların zona pellusida'nın dış yüzeyine bağlanması yöntemidir.	(Güngör, 2016:27-33)

Kriyoprezervasyon: Canlı hücre veya dokunun çok düşük ısıda, fonksiyon kaybı olmaksızın uzun süreli saklanmasıdır. Yapılan çalışmalar kriyoprezervasyon tekniklerinin perinatal sonuçları olumsuz etkilemediğini, hatta taze embriyo transferi ile karşılaştırıldığında donmuş embriyo transferlerinde implantasyon başarısının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. (Güngör, 2016:27-33)

In Vitro Matürasyon (IVM): IVM’de, stimüle olmamış antral foliküllerdeki oositler profazın mayoz I evresinde yakalanarak, metafazın mayoz II evresine kadar 24-48 saat boyunca in vitro kültürde tutulmasıdır. Oositlerin olgunlaşmasında önemli bir gelişme olup, intrasitoplazmik serm enjeksiyonu yöntemiyle fertilize edilir. (Güngör, 2016:27-33)

Endometrial Ko-Kültür (Yapay Rahim): Adetin 21.günü endometriumdan bir kanülle alınan doku örneği ile oluşturulan bir ortamdır. Embriyoların transfer dönemi öncesi doğala yakın bir ortamda gelişimlerini sağlayarak tekrarlayan implantasyon başarısızlığını azaltmada bir seçenek olduğu bildirilmektedir. (Bahar ve Eras, 2012:31-36)

Corifollitropin Alfa: Haftalık Uygulanan Yeni Uzun Etkili Rekombinant FSH: Sürekli follikül stimülan aktivitesine sahip yeni bir hibrid moleküldür. Tek enjeksiyonun ilk yedi günlük standart gonadotropin enjeksiyonları yerine kullanılabilmesi, ihtiyaç olursa stimülasyona günlük FSH enjeksiyonları ile devam edilebileceği gösterilmiştir. (Güngör, 2016; Rev-el, 2012)

Oral İlaç Geliştirme Çalışmaları: Oral yolla alındığında FSH ve LH reseptörleri üzerinde in vivo biyoaktiviteye sahip olan, düşük molekül ağırlıklı gonadotropinleri geliştirme çalışmaları sürmektedir. (Güngör, 2016:27-33)

Standart protokoller yerine, over rezerv bulguları kullanılarak kişiye en uygun tedavi protokolü ve başlangıç dozunun belirlenmesi ile gebelik şansını maksimize ederken ve OHSS (Ovaryen hiperstimülasyon sendromu) gibi önlenemez riskleri ortadan kaldırmaktır. (Çetin vd.,2014:164-169)

### *Menopoz Döneminde Yenilikçi Yaklaşımlar*

Kadınlarda beklenen yaşam süresinin 81,3 yıl olup, orta yaş ve yaşlı kadınlar giderek artmaktadır.<sup>2</sup> Bu bulgu kadınların menopozda yaşama süresinin uzun bir dönem olduğunu göstermektedir. Menopoz, doğal olarak 45 ila 52 yaş arasındaki meydana gelip, hormonal durumdaki değişiklikler ve adet kanmasını kesilmesi ile anlaşılır. Hormonal değişimin sonucu olarak kadınların çoğunluğun sıcak basması, gece terlemesi, uyku kalitesinde bozulma, beden kitle indeksinde artma, konsantre olamama gibi bilişsel sorunlar yaşamaktadır (Taşkın, 2019:584-593).

Menopozdaki kadınların yaşam kalitesi ve vücut üzerine etkilerini araştıran çalışmalar incelendiğinde, menopoz semptomları kadınların günlük yaşam aktivitelerini olumsuz şekilde etkilediği bulunmuş olup, kadınların en fazla uyku, konsantrasyon, fiziksel ve zihinsel yorgunluk, ruhsal durum ve yaşamdan zevk alma durumunun etkilendiği (Alpaslan, 2018), menopozda inflamatuvar belirteçlerin vücut kitle indeksi artışı ilişkili olduğu (Tokgöz ve Öge, 2019:311-317), menopoz tutumu olumsuz olan kadınların menopoz yaşam kalitesinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir (Alpaslan, 2018; Gümüşay ve Erbil, 2019:96-109).

Teknolojik gelişmelere paralel olarak hayat standardının artması yaşam süresinin uzamasına bunula birlikte menopoz, postmenopozal kadınların sayıca artmasına neden olmaktadır. TÜİK verileri bu bilgiyi doğrulamakta olup, yaşam süresi uzadıkça menopoz dönemine ilişkin sorunlarla kadınlar daha çok yüzleşecektir. Semptomlara bağlı yaşam kalitesini artırmak için uygulanan yenilikçi yaklaşımlar bu bölümde incelenmiştir.

### *Menopozda Yenilikçi Yaklaşımlar*

Hormon Replasman Tedavisi: Jinekolojik malignite öyküsü olan kadınlarda menopoz semptomlarının hormonal yönetiminin araştırıldığı çalışmada; hormon tedavisinin riskleri bireysel olarak değerlendirilmesi belirtilmekte olup, öyküsünde meme kanseri tedavisi almış kişilerde sistemik hormon tedavisi önerilmeyeceği fakat vajinal düşük doz östrojen

2 Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <https://www.tuik.gov.tr/>

güvenli olabileceği belirtilmiştir. Aynı çalışmada hormon tedavisi, düşük riskli, östrojen-reseptör pozitif olmayan endometriyal, servikal ve over kanserini deneyimlemiş kişiler tarafından kullanılabilmesi belirtilmektedir (Harris vd., 2020:243-248). Hormon replasman tedavisinin (HRT) kadınlarda şikayetleri azaltmada etkili olmasına rağmen tromboembolizm, kanser gibi riskleri kadınların tedaviyi bırakmalarına neden olmuştur. Bunun yanında HRT tedavisinin menopozun erken döneminde başlatıldığında olumlu bir güvenlik profili göstermiştir (Feyzioğlu, 2022:87-108)

**Biyoeşdeğer Hormon Tedavisi:** “Biyoeşdeğer, endojen olarak üretilen ve insan kan dolaşımında dolaşan bir hormonla aynı moleküler yapıya sahip” reçeteli hormonları ifade etmektedir. Bu tedavi meme kanseri ve kardiyovasküler hastalık riski HRT'ye göre daha düşük olması nedeni ile HRT'nin popüler bir alternatifidir (Feyzioğlu, 2022:87-108).

Menopozda hormon tedavisindeki son gelişmeler ve klinik uygulamaların derlemesi sonucunda; Menopoz hormonu terapisi (MHT) veya hormon replasman tedavisi (HRT), düşük östrojen seviyelerinde uygulanan seks hormonları içeren bir grup preparattan oluşur. Sadece östrojen tedavisi, östrojen replasman tedavisi (ET, ERT) olarak etiketlenir. Östrojenlerin ve progesteronların kombinasyonu için, terim östrojen-progesteron tedavisidir (EPT). Yarar-risk oranlarındaki önemli farklılıklar nedeniyle, aralarında ayırım yapılması önerilir (Fait, 2019:1-9). Östrojen tedavisi ile ilgili kanıtlar; post menopozal dönemde inkontinansın lokal östrojen tedavisi ile iyileştirilebileceği (Cody vd., 2012), Östradiol ölçülü doz transdermal spreyinin (EMDTS) uygulamasının klimakterik semptomlar için yeni bir tedavi seçeneği sunduğunu belirtilmektedir (Fait vd., 2018:549-553).

### *Menopozda Yenilikçi İntegratif Uygulamalar*

Tamamlayıcı tıp akupunktur, yoga, meditasyon, egzersiz, homeopati, bitki çayları, doğal östrojen kaynakları, diyet, vitaminler, minareller vb. oluşmaktadır (Özcan ve Oskay, 2014:157-163). Bu uygulamalar Medikal uygulamalara alternatif olarak geliştirilmiş olup kadın sağlığında önemli bir yere sahip olacağı düşünülmektedir. Yenilikçi kanıta

dayalı intergratif yaklaşımlar ve bazı diğer uygulamalar tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** *Yenilikçi İntegratif Kanıtı Dayalı Uygulamalar*

Kanıtı dayalı uygulamalar	Kaynaklar
Akupunkturun menopozal vazomotor semptomları kontrol etmede etkili bulunmuştur. Yaşam kalitesi ölçütleri için, akupunktur HT' ne göre önemli ölçüde daha az etkilidir.	(Dodin vd., 2013)
Menopoz sonrası sıcak basmasında hipnozun etkisini belirlemek için yapılan çalışmada hipnozun sıcak basması sıklığını azalttığı ve ayrıca uyku kalitesi ve cinsellik üzerinde iyileşme etkisi olduğu bulunmuştur.	(Elkins vd., 2013:291-298)
Postmenopozal sendromda kupa uygulanmasının, vazomotor semptomların azalması, uykunun düzenlenmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasında etkili olduğu bulunmuştur.	(Yılmaz ve Yılmaz, 2019).
Menopoz sonrası kadınların psikolojik semptomlarına akşam çuha çiçeği yağının potansiyel yararları hakkında kanıt sağlayabildiği saptanmıştır. Akşam çuha çiçeği yağı kullanımı ve klinik uygulamadaki güvenliği hakkında daha güvenilir kararlar almak için daha uzun dönemler gerektiği belirtilmektedir.	(Sharif ve Darsareh, 2020:194-198).
Beyaz Çay (BC)'nin overektomi yapılmış osteoporozlu sıçanlarda kemik hasarını azaltabileceği gösterilmiş ve bu sonuç doğrultusunda kadınların diyetle BC ilavesinin postmenopozal osteoporozun önlenmesinde etkili olabileceği belirtilmektedir.	(SaraI ve Yıldırım, 2019).
Yeşil çayın kemik sağlığı üzerine olumlu etkisi bulunmuş olup, bu yüzden kadınlara sağlıklı beslenme alışkanlığı, düzenli fiziksel aktivite, tıbbi tedaviye ek olarak ek olarak yeşil çay tüketiminin tedaviye destek sağlama-çağı belirtilmektedir.	(Demirel vd., 2015:84-86).
Mohd Efendi ve arkadaşlarının 2012 de yaptığı çalışmada tualang balının menopoz sonrası kemik kaybını azalttığı bulunmuştur.	(Mohd Effendy vd., 2012:1-7).

Avrupa kılavuzu, 50 yaşın üzerindeki tüm kadınlar için günlük en az 1000 mg/gün kalsiyum, 800 IU/gün D vitamini ve 1 g/kg vücut ağırlığı protein alımını önermektedir. (Feyzioğlu, 2022:87-108)

Protein, D vitamini takviye rejimlerinin, egzersiz kombinasyonunun HRT'ye göre daha güvenli ve maliyeti düşük bir tedavi alternatif olabileceği belirtilmektedir. (Feyzioğlu, 2022)

İnkontinansı olan kadınlara sanal gerçeklik kullanılarak pelvik taban kas eğitimi yapılmış ve bu sanal gerçeklik programının, PFM kontraktilesinde bir artışı ve menopoza sonrası üriner semptomlarda bir azalmaya etkisi olduğu bulunmuştur (Botelho vd., 2015).

Stages of Reproductive Aging Workshop (STRAW) Sistemi, orta yaştaki kadınların menopoza durumunun tutarlı bir şekilde sınıflandırılmasını sağlayan terminoloji ve evreleme sistemidir. (Feyzioğlu, 2022:87-108)

### 7. Kadına Yönelik Şiddet ve Bu Alanda Yenilikçi Yaklaşımlar

WHO 'ne göre Kadına Yönelik Şiddet "İster kamusal, isterse özel yaşamda meydana gelsin, kadınlara fiziksel, cinsel, psikolojik acı veya ıstırap veren ya da verebilecek olan, cinsiyete dayalı bir eylem, uygulama ya da bu tür eylemlerle tehdit etme, zorlama veya keyfi olarak özgürlükten yoksun bırakma" şeklinde tanımlanmaktadır<sup>3</sup>.

**Tablo 8.** Kadına Yönelik Şiddetteki Yenilikçi Yaklaşımlar

#### Uygulamalar ve yenilikler

Dünyada, CEDAW "Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination Against Women" (Kadınlara Karşı Her Türü Ayrımcılığın Önlenmesi Sözleşmesi) Birleşmiş Milletler'in kadın erkek arasındaki eşitliği amaçlayan en önemli politikalarından birisidir<sup>4</sup>.

Türkiye’de 6284 Sayılı Ailenin Korunması ve Kadına Karşı Şiddetin Önlenmesine Dair Kanun, Türk Ceza Kanunu, Türk Medeni Kanunu kadını korumaya yöneliktir yeni oluşturulan başlıca kanunlar arasında yer almaktadır. Bunun yanında kadınların başvurması halinde cumhuriyet savcılığına yapılacak şikâyete ilişkin dilekçe örneği oluşturulmuştur ve kadının hizmetine sunulmuştur<sup>5</sup>.

Kadınların şiddete maruz kaldığında ya da risk altındayken şikayet ve ihbar için başvurulabilecek kurum ve kuruluşlar arasında; Aile ve Sosyal Politikalar İl Müdürlükleri, KOZA-Şiddet Önleme ve İzleme Merkezleri, Valilikler-Kaymakamlıklar, Cumhuriyet Başsavcılıkları -Aile Mahkemesi Hâkimlikleri, Polis Merkezleri -Jandarma Karakolları, Belediyelerin Kadın Danışma Merkezleri, Sağlık Kuruluşları, Baroların Kadın Danışma Merkezleri ve Adli Yardım Kurulları, Kadın Sivil Toplum Kuruluşları yer almaktadır<sup>5</sup>.

Kadınların şiddet görmesi veya tehdit altında olduğu durumlarda kendilerini korumak istediklerinde ulaşmaları için acil telefon hatları oluşturulmuştur. Bunlar: ALO 183 Hattı, Aile, Kadın, Çocuk ve Engelli Sosyal Hizmet Danışma Hattı (7 Gün 24 Saat Ücretsiz Hizmet Verir), 112 ACİL, Aile İçi Şiddet Acil Yardım Hattı- 0212 656 96 96, Gelincik Hattı 444 43 06, ALO 144 Sosyal Yardım Hattı’dır<sup>5</sup>.

Şiddetin tekrarlanmaması için, şiddet uygulayanın mağdura yaklaşmaması yönünde 7/24 takibinin yapılabilmesi amacıyla İçişleri Bakanlığı Güvenlik ve Acil Durumlar Koordinasyon Merkezin (GAMER) kurulmuş ve “6284 sayılı Kanun Kapsamında Teknik Yöntemlerle Takip Sistemlerinin Kullanılmasına Dair Yönetmelik” resmî gazetede yayımlanmıştır. Bu kapsamda Elektronik kepçe ve E- kelepçe uygulaması oluşturulmuştur<sup>6</sup>.

“6284 sayılı Kanun Kapsamında Teknik Yöntemlerle Takip Sistemlerinin Kullanılmasına Dair Yönetmelik” yönetmelik kapsamında Şiddet Önleme ve İzleme Merkezleri (ŞÖNİM) kurulmuştur. Bu merkezde şiddet mağduru ve şiddet uygulayana yönelik destek hizmetleri verilmesi, önleyici tedbir kararının ihlali halinde şiddet uygulayana zorlama hapsi uygulanması, medyaya sorumluluklar verilmesi ve kadına destek hizmetleri yer almaktadır<sup>7,8</sup>.



E- kelepçe uygulaması: Bu uygulama ile elektronik kelepçe takmakla yükümlü kişi, şiddete maruz kalma ihtimali olan kişiye mahkeme kararının belirttiği mesafeden fazla yaklaşırsa merkeze GPS üzerinden uyarı sinyali düşmektedir. Uyarı doğrultusunda hem yükümlü hem de mağdur aranmakta ve bulunduğu koordinattan ayrılmasını istemektedir. Yükümlü uyarıyı dikkate almaz ise kolluk personeli tarafından müdahale edilip hakkında işlem başlatılmaktadır. Bu sayede 764 vakada arasında şiddet olayı yaşanmadığı belirtilmektedir 9.

Kırmızı ışık uygulaması: Bu uygulama şiddete uğrayan ve güvenliği konusunda endişe duyan kadınlara destek olmak üzere oluşturulmuş bir uygulamadır. Bu uygulama ile Alo 183, 155 Polis İmdat, 156 Jandarma ve Aile İç Şiddet Acil Yardım Hattı acil numaraları tek tuş ile aranabilmekte, en yakın AÇSHB Şiddet Önleme ve İzleme Merkezi adresleri ve başvurulabilecek kuruluşlar harita üzerinden bulunabilmektedir. Ayrıca, görme engelli kullanıcılar dokunarak seçtikleri ögenin sesli okunmasını sağlayabilmenin yanında Arapça dil seçeneği ile Türkçe bilmeyen mülteci kadınlar da bu uygulamayı kullanabilmektedir<sup>10</sup>.

Kadın destek uygulaması (KADES): Bu yöntem ile kadın, Google Play Store ve Apple Store uygulamasından “Kadın Destek Uygulaması (KADES)” indirmektedir. Devamında T.C. Kimlik Numarasını girerek ve sonrasında EGM serverlarından gelen aktivasyon kodu ile aktif hale getirebileceği uygulama kadınların acil durumlarda cihaz konum bilgisini açarak bir tuşla 155 Polis İmdat Acil Çağrı Merkezine ulaşmaktadır<sup>11</sup>.

Mor çatı Sığınağı: 2009 yılında açılan, 18 yatak kapasiteli Mor Çatı Sığınağı son 9 yıldır Şişli Belediyesi'nin finansal desteğiyle faaliyetlerini sürdürmektedir<sup>4</sup>.

Türkiye’de Kadına Yönelik Şiddeti Önlemeye Yönelik Politikalar/Yenilikler kapsamında Kadına Yönelik Aile İç Şiddetle Mücadele Ulusal Eylem Planı (2007-2010), Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele Ulusal Eylem Planı (2012-2015), Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele Ulusal Eylem Planı (2016-2020), Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Ulusal Eylem Planı (2008-2013), Kadının Güçlenmesi Eylem Planı (2018-2023) hazırlanmıştır<sup>13</sup>.

Kadına yönelik şiddet sadece ev ortamında değil aynı zamanda toplumsal veya kamusal alanda da meydana gelmektedir. Tüm toplumlar da görülmekte olup, dünyada üç kadından biri şiddete uğramaktadır<sup>14</sup>.

### *Kadına Yönelik Şiddeti Önlemeye Yenilikçi Yaklaşımlar*

Kadın Şiddete uğradığında korunması için başvurabileceği kanunlar ve yenilikçi yaklaşımlar incelenmiş olup tablo 8' de verilmiştir.

### SONUÇ

Birçok alanda olduğu gibi kadın sağlığında yenilikçi yaklaşımlar kadın sağlığını korumak, geliştirmek, hastalıkları tanımlamak, tedavi etmede önemli bir yere sahiptir. Bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmelerden kadınlar ve sağlık sektörü de etkilenmiş ve bu alanda birçok yenilik ortaya çıkmıştır. Bu yenilikler arasında tanı ve tedavide kullanılan teknolojik cihazlar, intergratif ve geleneksel ve tamamlayıcı tıp uygulamaları (Fitoterapi, müzik terapisi, hipnoz, kupa uygulaması, ozon uygulaması, masaj, homeopati, refleksoloji, akupunktur, nosteopati, aromaterapi vb.) ortaya çıkmıştır. Bu yenilikçi yaklaşımlar ana sağlığı ve kadın sağlığındaki yaşam dönemlerine önemli katkısı olduğu düşünülmekte olup, yeni arayışlar halen devam etmektedir.

---

<sup>3</sup> <http://www.who.int/>

<sup>4</sup> Mor Çatı Kadın Sığınağı Vakfı, Kadına Yönelik Şiddet. <https://morcati.org.tr/>

<sup>5</sup> TC. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele. [www.aile.gov.tr/](http://www.aile.gov.tr/)

<sup>6</sup> NTV; Kadına şiddet ile mücadelede yeni yöntem (Elektronik kelepçe uygulaması). <https://www.ntv.com.tr>

<sup>7</sup> Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü. Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele (2016-2020) Ulusal Eylem Planı <https://www.aile.gov.tr/>

<sup>8</sup> <https://www.resmigazete.gov.tr/>

<sup>9</sup> T.C İçişleri Bakanlığı, Elektronik Kelepçe ile Takip Edilen Vakalarda Kadına Şiddet Olayı Yaşanmadı, <https://icisleri.gov.tr/>

<sup>10</sup> <https://turkiyevodafonevakfi.org.tr/>

<sup>11</sup> İçişleri Bakanlığı, Kadın Destek Uygulaması (KADES), <https://www.icisleri.gov.tr/>

<sup>12</sup> <https://www.morcati.org.tr/>

<sup>13</sup> <https://www.ailevecalisma.gov.tr/>

<sup>14</sup> TC. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele. [www.aile.gov.tr/](http://www.aile.gov.tr/)

## KAYNAKÇA

Aba, Y., Kömürcü, N. (2018). *Doğum Sonrası Bakım Yönetiminde Kanıta Dayalı Uygulamalar Ve Yenilikler*, Yeşilçiçek Çalık, K., Coşar Çetin, F., Editörler. Normla Doğum ve Sonrası Dönem. İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti.

Abdel-Aleem, H., Singata, M., Abdel-Aleem, M., Mshweshwe, N., Williams, X., Hofmeyr, G. (2010). *Uterine massage to reduce postpartum hemorrhage after vaginal delivery*. International Journal of Gynecology and Obstetrics, 111(1), 32–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2010.04.036>.

Akin, Ö., Şahin, E. (2020). *Yardımcı Ürem Teknikleri ve Hemşirelik Yaklaşımı Assisted Reproductive Techniques and Nursing Approach*. Sauhsd, 3(1), 55–75. <https://orcid.org/0000-0001-7210-8756>.

Alpaslan, M. (2018). *Menopoz Semptomlarının Günlük Yaşam Aktivitelerine Etkisi*. Ordu Üniversitesi.

Ashrafinia, F., Mirmohammadali, M., Rajabi, H., Kazemnejad, A., SadeghniaiHaghighi, K., Amelvalizadeh, M., Chen, H. (2014). *The effects of Pilates exercise on sleep quality in postpartum women*. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 18(2), 190–199. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.09.007>.

Avcıbay Vurgeç, B. (2020). *Gebelik Doğum Ve Doğum Sonrası Dönemde İntegratif Tıp Uygulamaları*. Yeşilçiçek Çalık, K. Coşar Çetin, F., Editörler. Normal Doğum ve Sonrası Dönem. Nobel Tıp Kitabevi. Neyir Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri.

Avenell, A., Mak, J., O'Connell, D. L. (2014). *Vitamin D and vitamin D analogues for preventing fractures in post-menopausal women and older men*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2014(6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000227.pub4>.

Bahar, L., Eras, N. (2012). Bahar, L., Eras, N. (2012). *Embriyo transfer öncesi endometrial ko-kültür uygulamaları*. Genel Tıp Dergisi, 22(1), 31–36.

Başgöl, Ş., Kizilkaya Beji, N. (2015). *Doğum Eyleminin İkinci ve Üçüncü Evresinde Sık Yapılan Uygulamalar ve Kanıta Dayalı Yaklaşım*. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(3), 66–71.

Bhartiya, D., Hinduja, I., Patel, H., Bhilawadikar, R. (2014). Making gametes from pluripotent stem cells – a promising role for very small embryonic-like stem cells. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 12(1), 114. <https://doi.org/10.1186/1477-7827-12-114>.

Botelho, S., Martinho, N., Silva, V., Marques, J., Carvalho, L., Riccetto, C. (2015). *Virtual reality: a proposal for pelvic floor muscle training*. *International Urogynecology Journal*, 26(11), 1709–1712. <https://doi.org/10.1007/s00192-015-2698-5>.

Brännström, M., Johannesson, L., Bokström, H., Kvarnström, N., Mölne, J., Dahm-Kähler, P., Enskog, A., Milenkovic, M., Ekberg, J., Diaz-Garcia, C., Gäbel, M., Hanafy, A., Hagberg, H., Olausson, M., Nilsson, L. (2015). *Livebirth after uterus transplantation*. *The Lancet*, 385(9968), 607–616. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61728-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61728-1).

Bülbül, T., Kızılırmak, A. (2018). *Aile Planlamasında Güncel Yaklaşımlar* Sevil, Ü., Demirel Bozkurt., Editörler. Hemşirelik ve İnvasyon, Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.

Caballero-Ruiz, E., García-Sáez, G., Rigla, M., Villaplana, M., Pons, B., vd Hernando, M. E. (2017). *A web-based clinical decision support system for gestational diabetes: Automatic diet prescription and detection of insulin needs*. *International Journal of Medical Informatics*, 102, 35–49. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.02.014>.

Çetin, O., Yıldırım, Ö., Fatma Ferda, V., Zebitay, A., Yücel, O. (2014). *Orta ve Ağır Ovaryen Hiperstimulasyon Sendromlu Hastaların Değerlendirilmesi*. *Van Tıp Dergisi*: 21(3), 164–169.

Chavarro, J., Rich-Edwards, J., Rosner, B. A., end Willett, W. (2007). *Dietary fatty acid intakes and the risk of ovulatory infertility*. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(1), 231–237. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.1.231>.

Cody, J., Jacobs, M., Richardson, K., Moehrer, B., Hextall, A. (2012). *Oestrogen therapy for urinary incontinence in post-menopausal women*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001405.pub3>.

Değerli Kodaz, N., Altuntuğ, K., Ege, E. (2018). *Aile Planlaması Yöntemlerinde Güncel Gelişmeler*. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 4(1), 109–130. <file:///C:/Users/User/Downloads/fvm939e.pdf>.

Delanerolle, G., Yang, X., Shetty, S., Raymont, V., Shetty, A., Phiri, P., Hapangama, D., Tempest, N., Majumder, K., Shi, J. (2021). *Artificial intelligence: A rapid case for advancement in the personalization of Gynaecology/Obstetric and Mental Health care*. *Women's Health*, 17, 1745506521101811. <https://doi.org/10.1177/17455065211018111>.

Demirel, G., Karakoç Kumsar, A., Yılmaz, F. (2015). *The Place of Green Tea in the Prevention of Osteoporosis in Women*. Türk Osteoporoz Dergisi, 21(2), 84–86. <https://doi.org/10.4274/tod.54376>.

Dereli Yılmaz, S., Vural, G., Bodur, S. (2010). *The Effect Of Serum Physiological And Rivoanol In The Process Of Recovery During Episiotomy Care*. Medical Journal of Trakya University, 27(2), 172–177. <https://doi.org/10.5174/tutfd.2009.01288.1>.

Dışsöz, M. (2019). Anne Sağlığının Korunması ve Yükseltilesinde Tamamlayıcı Alternatif Yaklaşımlar. Aydın, D., Aba, YA., Editörler. Anne ve Çocuk Sağlığı. Vizyon Basımevi.

Dincer, B. (2019). *Mobil Sağlık Uygulamaları*. Hergüner., Son O., Editörler. İnovatif Spor Ve Sağlık Yönetimi. Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.

Dodin, S., Blanchet, C., Marc, I., Ernst, E., Wu, T., Vaillancourt, C., Paquette, J., Maunsell, E. (2013). *Acupuncture for menopausal hot flashes*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 7. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007410.pub2>.

Doğan Merih, Y. (2022). *Kadın Sağlığında Teknoloji ve İnovasyon*. Hemşirelik ve Ebelik Öğrencileri İçin Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Pekcan N., Beydağ D., Editörler. Neyir Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri.

Ekici, E. (2022). Hemşirelik ve Ebelik Öğrencileri İçin Kadın Sağlığı Ve Hastalıkları. Pekcan N., Beydağ KM., Editörler. Neyir Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri.

Elkins, G., Fisher, W. I., Johnson, A., Carpenter, J., Keith, T. (2013). *Clinical Hypnosis In The Treatment Of Postmenopausal Hot Flashes*. Menopause, 20(3), 291–298. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e31826ce3ed>.

Ender Yumru, A., Öndeş, B. (2011). *İnfertil Çifte Yaklaşım ve İn Vitro Fertilizasyon'a Doğru Hasta Seçimi*. JAREM, 1, 57–60.

Ergezen, Y., Efe, E., Çalışkan, F., Dikmen, Ş. (2021). *Doğum Sonu Dönemde Annelerin Emzirme Öz-Yeterlilik Algıları İle Emzirme Başarıları Arasındaki İlişki*. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 14(3), 217- 223. <https://doi.org/10.46483/deuhfed.675733>.

Erickson, E. N., Lee, C. S., Grose, E., Emeis, C. (2019). Physiologic Childbirth And Active Management Of The Third Stage Of Labor: A Latent Class Model Of Risk For Postpartum Hemorrhage. Birth, 46(1), 69-79. doi:10.1111/birt.12384.

Esinler, İ., Yaralı, H. (2006). *Artifisiyel Neural Network (Yapay Zekâ) İle İcra Uygulamalarında Gebeliklerin Tahmin Edilmesi*. Uzmanlık Sonrası Eğitim ve Güncel Gelişmeler Dergisi, 3(3) 176–180.

Evans, W. D., Wallace Bihm, J., Szekely, D., Nielsen, P., Murray, E., Abroms, L., Snider, J. (2014). Initial Outcomes From a 4-Week Follow-Up Study of the Text4baby Program in the Military Women's Population: Randomized Control-

led Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 16(5), e131. <https://doi.org/10.2196/jmir.3297>.

Evans, W., Wallace, J. L., Snider, J. (2012). *Pilot evaluation of the text4baby mobile health program*. BMC Public Health, 12(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-1031>.

Fait, T. (2019). *Menopause hormone therapy: latest developments and clinical practice*. Drugs in Context, 8, 1–9. <https://doi.org/10.7573/dic.212551>.

Fait, T., Fialova, A., vd, Pastor, Z. (2018). *The use of estradiol metered-dose transdermal spray in clinical practice*. Climacteric, 21(6), 549–553. <https://doi.org/10.1080/13697137.2018.1504916>.

Feyzioğlu, B. (2022). *Menopozda Kadın Sağlığı ve Yeni Yaklaşımlar*. Ayşe Çevirme A, Demir G, Sevil Ü, Ali Serdar Yücel AS, Özpınar S., Editörler. Tıp ve Sağlık Bilimlerine Genel Bakış. Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.

Fiorentino, F. (2012). *Array comparative genomic hybridization*. Current Opinion in Obstetrics & Gynecology, 24(4), 203–209. <https://doi.org/10.1097/GCO.0b013e328355854d>.

Foong, S., Tan, M., Foong, W., Marasco, L., Ho, J. J., Ong, J. (2020). *Oral galactagogues (natural therapies or drugs) for increasing breast milk production in mothers of non-hospitalised term infants*. Cochrane Database of Systematic Reviews. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011505.pub2>.

Gönenç, M. (2018). *Gönenç M, Gebelikte Kanıta Dayalı Uygulamalar*. Yeşilçiçek Çalık, K., Çetin Coşar, F. Editörler. Ebeler ve Ebelik Öğrencileri için Doğum Öncesi Dönem II. İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic.Ltd. Şti.

Gümüşay, M., Erbil, N. (2019). *Kadınların Menopoza Özgü Yaşam Kalitesine Menopoz Tutumunun Etkisi*. Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi, 2(2), 96–109.

Güngör, İ. (2016). *İnfertilite Tedavisinde Yenilikler*. Türkiye Klinikleri Obstetric-Women's Health and Diseases Nursing-Special Topics, 2(3), 27–33.

Hajhashemi, M., Ghanbari, Z., Movahedi, M., Rafieian, M., Keivani, A., vd, Haghollahi, F. (2018). *The effect of Achillea millefolium and Hypericum perforatum ointments on episiotomy wound healing in primiparous women*. The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 31(1), 63–69. <https://doi.org/10.1080/14767058.2016.1275549>.

Hamlacı, Y., Bekmezci, H., Özerdoğan, N. (2017). *Postpartum kanamalarda kanıta dayalı uygulamalar*. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(1), 38-44.

Harris, B., Bishop, K., Kuller, J., Ford, A., Muasher, L. C., Cantrell, S., vd, Price, T. (2020). *Hormonal management of menopausal symptoms in women with*



a history of gynecologic malignancy. *Menopause*, 27(2), 243–248. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001447>.

Herrero, J., Meseguer, M. (2013). *Selection Of High Potential Embryos Using Time-Lapse Imaging: The Era Of Morphokinetics*. *Fertility and Sterility*, 99(4), 1030–1034. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2013.01.089>.

Hüban Karakaya, B., Akyol, A., Doğan Merih, Y. (2022). *Examples Of Integration and Application Of Artificial Intelligence Technology In The Perinatal Period*. *Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı Dergisi*. <https://doi.org/10.54537/tusebdergisi.1154089>.

Kayhan Tetik, B., Gedik Tekinemre, I. (2017). *Drug Use İn Breastfeeding Mothers*. *The Journal of Turkish Family Physician*, 8(3), 83–89. <https://doi.org/10.15511/tjtfp.17.00383>.

Kızılkaya Beji, N. (2016). *Kadın Sağlığı ve Hastalıkları*. Kızılkaya Beji N., Editör. Nobel Kitabevleri Tic. Ltd. Şti.

Koç, E. (2021). *Üreme Sağlığı ve Aile Planlaması Kitabı*. T. Z. Sönmez Omaç, M., Turan Z., Editörler. Aile Planlamasında Güncel Gelişmeler. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.

Koçak, V. (2020). *Doğum Sonu Mobil Destek Uygulamasının Geliştirilmesi Ve Bu Uygulamanın Annelerin Anksiyete Ve Depresyon Semptomlarına Etkisi: Ön Test-Son Test Randomize Kontrollü Çalışma*. Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Kömürcü, N. (2013). *Doğum Ağrısı ve Yönetimi* (Kömürcü N (ed.)). Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd. Şti.

Kosova, F., Zeybek, Ö., Göker, A., Çalım, S. İ., Demirtaş, Z. (2016). *Postpartum Erken Dönemde Uygulanan Refleksolojinin Laktasyon Hormonları Üzerine Etkisi*. *Celal Bayar Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(4), 453–459.

Kurt, G., Arslan, H. (2019). *İnfertilite tedavisi alan çiftlerin kullandıkları tamamlayıcı ve alternatif tıp uygulamaları*. *Cukurova Medical Journal*, 44, 329–338. <https://doi.org/10.17826/cumj.569533>.

Leoci, R., Aiudi, G., Silvestre, F., Lissner, E. A., Marino, F. ve Lacalandra, G. M., 2015, *Therapeutic Ultrasound as a Potential Male Dog Contraceptive: Determination of the Most Effective Application Protocol*, *Reproduction in Domestic Animals*, 50 (5), 712-718. doi: 10.1111/rda.12548.

Mahajan, N. (2015). *Endometrial receptivity array: Clinical application*. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 8(3), 121. <https://doi.org/10.4103/0974-1208.165153>.

Malathi, D. (2016). *Medical sciences Effect of hot application on level of episiotomy pain : A quasi experimental study*. Mrs . Ribie Annie Varghese 2 nd year MSC



( N ), Obstetrics and Gynecological nursing , Sree Gokulam Nursing College , Trivandrum-695607 , Kerala . Associat. 1, 25–26.

Martinez-Brockman, J., Harari, N., Segura-Pérez, S., Goeschel, L., Bozzi, V., Pérez-Escamilla, R. (2018). *Impact of the Lactation Advice Through Texting Can Help (LATCH) Trial on Time to First Contact and Exclusive Breastfeeding among WIC Participants*. Journal of Nutrition Education and Behavior, 50(1), 33-42.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2017.09.001>.

Mohd Effendy, N., Mohamed, N., Muhammad, N., Mohamad, I., Shuid, A. (2012). *The Effects of Tualang Honey on Bone Metabolism of Postmenopausal Women*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2012, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2012/938574>.

Morony, Weir, K., Bell, K. J., Biggs, J., Duncan, G., Nutbeam, D., McCaffery, K. (2018). *A Stepped Wedge Cluster Randomised Trial Of Nurse-Delivered Teach-Back In A Consumer Telehealth Service*. PLOS ONE, 13(10), e0206473. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206473>.

Okumuş, F. (2015). *Gebelik Ve Doğum İle İlgili İntegratif Sağlık Yaklaşımları Hipnozla Doğum, Doğum Ortamları: İyi Klinik Uygulama Örnekleri*. İntegratif,3(2), 60–63. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2670.0408>.

Oliveira-Ciabati, L., Vieira, C., Franzo, A., Alves, D., Zaratini, F., Braga, B. (2017). *PRENACEL—a mHealth messaging system to complement antenatal care: a cluster randomized trial*. Reproductive Health, 14(1), 146.

Özcan, H., Oskay, Ü. (2014). *Evidence based symptoms management in menopause*. The Medical Journal of Goztepe Training and Research Hospital, 28(4), 157–163. <https://doi.org/10.5222/J.GOZTEPETRH.2013.157>.

Özdamar, D. (2013). *Doğum Ağrısının Kontrolünde Non-Farmakolojik Yöntemler; Doğum Ağrısı ve Yönetimi*, (Kömürcü N (ed.)). Nobel Tıp Kitabevleri Tic. Ltd. Şti.

Özlu, Z., Soydan, S., Çapık, A., Apay, S., Avşar, G., Özer, N., Aslan, S. (2016). *Sezaryen Ameliyatı Olan Lohusalarda Progresif Gevşeme Egzersizlerinin Ağrı Kontrolü Üzerine Etkisi*. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 19(1), 58–64.

Payas, A., Çeliker, A. (2021). *Laktasyon Döneminde Bitkisel Ürün Kullanımı*. FABAD J. Pharm. Sci., 46(2), 203-224.

Pileggi-Castro, C., Nogueira-Pileggi, V., Tunçalp, Ö., Oladapo, O. T., Vogel, J. P. (2015). *Non-Pneumatic Anti-Shock Garment For Improving Maternal Survival Following Severe Postpartum Haemorrhage: A Systematic Review*. Reprod Health, 12, 28. doi:10.1186/s12978-015- 0012-0.

Pluym, I., Afshar, Y., Holliman, K., Kwan, L., Bolagani, A., Mok, T., Silver, B., Ramirez, E., Han, C. S., Platt, L. D. (2021). *Accuracy of automated three-dimensional ultrasound imaging technique for fetal head biometry*. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 57(5), 798–803. <https://doi.org/10.1002/uog.22171>.

Ramakrishnan, R., Rao, S., He, J.-R. (2021). *Perinatal health predictors using artificial intelligence: A review*. *Women's Health*, 17, 1745506521110461. <https://doi.org/10.1177/174550652111046132>.

Revel, A. (2012). *Defective endometrial receptivity*. *Fertility and Sterility*, 97(5), 1028–1032. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2012.03.039>.

S. Miller, P. Hensleigh A. Tayyar, A. Tayyar, M. T. (2010). *Non-Pnömatik Anti-Şok Giysiler*. Çeviri Editörü Demir C, Çeviri Editörü Yardımcısı Selim Büyükkurt S., Editör. Doğum Sonu Kanama Değerlendirme, Yönetim Ve Cerrahi Girişimler İçin Kaynak Kitabı Matus Basımevi Reklam ve Yay. Tic. Ltd. Şti.

Saral, S., Yıldırım, M. (2019). *Deneyisel Osteoporoz Modeli Sıçanlarda Kronik Beyaz Çay Tüketiminin Antiosteoporotik Rolünün İncelenmesi*. Uluslararası Geleceksel Ve Tamamlayıcı Tıp Kongresi Kitapçığı.

Şenol, D., Aslan, E. (2016). *Vajinal Doğum Sonrası Perineal Soğuk Uygulamanın Fiziksel Aktivitelere Etkisi*. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 24(3), 133–141.

Sharif, S., Darsareh, F. (2020). *Impact of evening primrose oil consumption on psychological symptoms of postmenopausal women: a randomized double-blinded placebo-controlled clinical trial*. *Menopause*, 27(2), 194–198. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001434>.

Shorey, S., Lau, Y., Dennis, C.-L., Chan, Y., Tam, W. W. S., & Chan, Y. (2017). *A randomized-controlled trial to examine the effectiveness of the 'Home-but not Alone' mobile-health application educational programme on parental outcomes*. *Journal of Advanced Nursing*, 73(9), 2103–2117. <https://doi.org/10.1111/jan.13293>.

Simavli, S., Kaygusuz, I., Gumus, I., Usluogulları, B., Yildirim, M., Kafali, H. (2014). *Effect of music therapy during vaginal delivery on postpartum pain relief and mental health*. *Journal of Affective Disorders*, 156, 194–199. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.12.027>.

Simpson, K. R. (2018). *Update On Evaluation, Prevention, And Management Of Postpartum Hemorrhage*. *MCN Am J Matern Child Nurs*, 43(2), 120. [doi:10.1097/nmc.0000000000000406](https://doi.org/10.1097/nmc.0000000000000406).

Styles, A., Loftus, V., Nicolson, S., Harms, L. (2019). *Prenatal yoga for young women a mixed methods study of acceptability and benefits*. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1), 449. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2564-4>.

Suarez, S., Conde-Agudelo, A., Borovac-Pinheiro, A., Suarez-Rebling, D., Eckardt, M., Theron, G. (2020). Uterine Balloon Tamponade For The Treatment Of Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Am J Obstet Gynecol*, 222(4), 293. doi:10.1016/j.ajog.2019.11.1287.

Taşkın, L. (2016). *Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği*, Taşkın, L., Editör. Akademisyen Kitabevi, Reaksiyon Matbaacılık.

Terzioğlu, F. (2016). *Doğum Sonu Dönem*, Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği (Taskın, L Akademisyen Kitabevi, Ziraat Grup Matbaacılık.

Tok Yanık, N., Etem, G. (2020). *Epizyotomi Sonrası Perineal Ağrının Tedavisinde Kullanılan Nonfarmakolojik Yöntemlerin Sistemik Açısından İncelenmesi*. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(2), 195–208. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.487004>.

Tokat, M., Fata, S. (2018). *Fertilite Hemşireliğinde Güncel Uygulamalar: Dünya'dan Örnekler*. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni*, 50(1), 72–75. <https://doi.org/10.16948/zktipb.376189>.

Toker, Z., Eroğlu, K. (2005). *Epizyotomi Bakımında Kullanılan İki Farklı Yöntemin Yara İyileşme Sürecine Etkisi*. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Yükseokulu Dergisi*, 49–61.

Tokgöz, V. Y., Öge, T. (2019). *Postmenopozal Kadınlarda Vücut Kitle İndeksi ile Trombosit, Lökosit ve C-reaktif Protein Seviyesinin İlişkisi*. *Osmangazi Journal Of Medicine*, 42(3), 311–317. <https://doi.org/10.20515/otd.621431>.

Tomlinson, M., Pooley, K., Simpson, T., Newton, T., Hopkisson, J., Jayaprakasan, K., Jayaprakasan, R., Naeem, A., Pridmore, T. (2010). *Validation of a novel computer-assisted sperm analysis (CASA) system using multitarget-tracking algorithms*. *Fertility and Sterility*, 93(6), 1911–1920. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2008.12.064>.

Trujillo, J., Vieira, M., Lepsch, J., Rebelo, F., Poston, L., Pasupathy, D., vd, Kac, G. (2018). *A systematic review of the associations between maternal nutritional biomarkers and depression and/or anxiety during pregnancy and postpartum*. *Journal of Affective Disorders*, 232, 185–203. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.02.004>.

Tuğut, N., Karataş, M., Çetin, A., Gölbaşı, Z. (2019). *Kısa Mesaj ve Telefon Aramaları ile Desteklenen Postpartum Emzirme Danışmanlığının İlk Altı Aydaki Emzirme Davranışına Etkisi*. *Acibadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1), 33–41. <https://doi.org/10.31067/0.2018.52>.

Uscher-Pines, L., Ghosh-Dastidar, Bogen, D. L., Ray, K., Demirci, J., Mehrotra, A., Kapinos, K. (2020). *Feasibility and Effectiveness of Telelactation Among Rural Breastfeeding Women*. *Academic Pediatrics*, 20(5), 652–659. <https://doi.org/10.1016/j.acap.2019.10.008>.

Uyanık, A. (2019). *Doğum Ağrısında Nonfarmakolojik Yöntemler ve Hemşirelik*, Asuman Seda Saracaloğlu AS., Hergüner G. Editörler. Anne Çocuk Sağlığı ve Eğitimi. Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.

VandeVoort, C. A. ve Tollner, T. L., 2012, *The Efficacy Of Ultrasound Treatment As A Reversible Male Contraceptive In The Rhesus Monkey*. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 10(81), 2-7.

Wang, X., Chen, W., Qiu, H., Eldurssi, A., Xie, F., Shen, J. (2020). *A Survey on the E-learning platforms used during COVID-19*. 2020 11th IEEE Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON), 0808–0814. <https://doi.org/10.1109/IEMCON51383.2020.9284840>.

Warrick, P., Hamilton, E., Precup, D., Kearney, R. (2010). *Classification of Normal and Hypoxic Fetuses From Systems Modeling of Intrapartum Cardiotocography*. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 57(4), 771–779. <https://doi.org/10.1109/TBME.2009.2035818>.

Wildan, M., Primasari, F. (2015). *Benefits of Yoga in Increasing Lactating Mother's Breast Milk Production*. *Moh. IOSR Journal of Nursing and Health Science (IOSR-JNHS)*,4(4), 14–18. <https://doi.org/10.9790/1959-04431418>.

Vural T, Özcan A, Sancı, M. (2016). *Güncel Bilgiler Işığında Gebelikte Demir Eksikliği Anemisi: Demir Desteği Kime? Ne Zaman? Ne Kadar?*. *Van Tıp Derg* 23(4): 369-376.

Yeşilçiçek Çalık K. (2018). *Doğum Eyleminde Kanıta Dayalı Uygulamalar*, Yeşilçiçek Çalık, K., Çetin Coşar, F. Editörler. *Ebe Ve Ebelik Öğrencileri İçin Normal Doğum Ve Sonrası Dönem WPC matbaacılık San. Tic. A.Ş.*

Yeşildağ, B., Gölbaşı, Z. (2018). *Doğum Ağrısının Yönetiminde Nonfarmakolojik Yöntemlerin Etkinliğini Değerlendiren Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi*. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(3), 104–111.

Yılmaz, A., Yılmaz, E. (2019). *Postmenopozal Sendromda Görülen Sıcak Basma-sına Islak Kupa (Hacamat) Uygulaması*.2. Uluslararası Geleneksel Ve Tamamlayıcı Tıp Kongresi Kitapçığı.

## İNTERNET KAYNAKLARI

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <https://www.tuik.gov.tr/> 05.03.2023 <http://www.who.int/violenceprevention/approach/definition/en/>. Erişim (16.10.2019).

Mor Çatı Kadın Sığınağı Vakfı, Kadına Yönelik Şiddet. <https://morcati.org.tr/> (06.03.2023)

TC. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele. [www.aile.gov.tr.](http://www.aile.gov.tr/)(02.03.2023).

NTV; Kadına şiddet ile mücadelede yeni yöntem (Elektronik kelepçe uygulaması). <https://www.ntv.com.tr/turkiye/kadina-siddet-ile-mucadelede-yeni-yontem-elektronik-kelepce-uygulamasi,xRiXPjcuH0ChVtchABbQIA>. (06.03.2023).

Kadının Statüsü Genel Müdürlüğü. Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele (2016-2020) Ulusal Eylem Planı <https://www.aile.gov.tr/>.(06.03.2023).

<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/03/20160317-8.htm>.Erişim Tarihi:20.10.2019

T.C İçişleri Bakanlığı, Elektronik Kelepçe İle Takip Edilen Vakalarda Kadına Şiddet Olayı Yaşanmadı, <https://icisleri.gov.tr/elektronik-kelepce-ile-takip-edilen-vakalarda-kadina-siddet-olayi-yasanmadi>. (22.02.2023).

<https://turkiyevodafonevakfi.org.tr/projeler/diger-projeler/kirmizi-isik>. (06.03.2023).

İçişleri Bakanlığı, Kadın Destek Uygulaması (KADES), <https://www.icisleri.gov.tr/kadin-destek-uygulamasi-kades>, (05.03.2023).

<https://www.morcati.org.tr/tr/neler-yapiyoruz/faaliyet-raporlari/468-mor-cati-2018-yili-6-aylik-faaliyet-raporu>.Erişim Tarihi:20.10.2019.

<https://www.ailevecalisma.gov.tr/ksgm/ulusal-eylem-planlari/kadinin-guclenmesi-strateji-belgesi-ve-eylem-planlari-2018-2023/>. (20.10.2019).

TC. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele. [www.aile.gov.tr](http://www.aile.gov.tr). (02.03.2023).

# SOLUNUM YETMEZLİĞİNDE ECMO KULLANIMI

*Sevinç ÇITAK<sup>1</sup>*

**Öz:** Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO), ağır solunum yetmezliği olan medikal tedaviye yanıtızsız hastalarda geçici yaşam desteği sağlamak amacıyla uygulanır. Dolaşımdaki kanı yapay bir akciğer yoluyla oksijenlendirir ve dolaşıma geri döndürmek için bir pompa kullanır. ECMO'nun amacı, akciğerlerin ve kalbin dinlenmesi veya iyileşmesi için zaman tanımak ve hastaya yeterli oksijen sağlamaktır. Ağır solunum yetmezliğini desteklemek için ECMO potansiyel rolüne ilişkin ilk araştırmalar 1970'lerde başladı. Bununla birlikte, zamanın teknolojisine sahip olan erken versiyonlar yüksek komplikasyon oranlarına sahipti ve geleneksel yönetimin ötesinde bir fayda gösteremedi. İlk deneyimlerden itibaren gaz değişim verimliliğindeki iyileşmelerin yanı sıra kanül ve pompa tasarımlarındaki gelişmeler ile ECMO teknolojisinde ciddi gelişmeler olması komplikasyon oranları azalmayı sağlamış ve bunun sonucu olarak kar-zarar profili önemli ölçüde iyileşmiştir. Bunun sonucu olarak ağır solunum yetmezliğini desteklemek için ECMO'nun kullanılmasına karşı olan ilgi yeniden artmıştır. Genellikle tek merkezli çalışmalar, tek başına konvansiyonel tedaviye yanıt alınamayan yüksek mortaliteye sahip hastalarda ECMO ile sağkalımın iyileştiğini bildirmiştir. Fakat, ECMO kullanımı endikasyonlarında standardizasyonun olmaması ve ileriye dönük randomize çalışmaların eksikliği nedeni ile artan kullanımı tamamen objektif olmayabilir. ECMO desteği gereken hedef popülasyonu belirlemek için, ECMO giriş endikasyonları ve yönetim stratejileri hakkında daha fazla veriye ihtiyaç vardır. ECMO'nun yetişkinlerde şiddetli solunum yetmezliği tedavisinde oynaması gereken rolü daha iyi belirlenebilir.

---

1 Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul / Türkiye, e-mail: sevincitak@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-9983-3330

*Anahtar Kelimeler:* Solunum Yetmezliği, Venovenöz ECMO, Komplikasyonlar

## GİRİŞ

Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu (ECMO) kullanımı hayat kurtarıcı bir müdahale olarak giderek daha popüler hale geliyor. Teknolojideki gelişmeler, artan yoğun bakım tecrübelerindeki artış ve ECMO cihazlarını yaygınlaşması uygun endikasyonlarda hastalara kurtarma tedavisi olarak ECMO kullanımı olanağı sağlamıştır. ECMO desteği gereken hedef popülasyonu doğru belirlemek ve doğru zamanda müdahale etmek en az zararla en çok faydayı sağlamak için önemlidir. ECMO giriş endikasyonları, yönetim stratejileri ve ECMO fizyolojisi hakkında yeterli bilgiye sahip olmak komplikasyonlardan kaçınmak ve komplikasyonlar ile mücadele etmek için gereklidir.

## ECMO Tarihçesi

ECMO, başlangıçta 1950'lerde kardiyopulmoner bypass ameliyatlarında hastalar için bir destek cihazı olarak kullanılmaya başlanmıştır (Mosier vd., 2015). Teknoloji ilerledikçe kullanımı alanları genişledi ve 1971'de Dr. Solomon Hill, akut solunum yetmezliği olan bir hastayı ekstrakorporeal bypass devresi kullanarak başarıyla tedavi etti (Wolfson, 2003). Optimal tıbbi tedaviye yanıt vermeyen izole akciğer hasarı olan hastalar için terapötik bir seçenek olarak ECMO kullanımı arttı ve bu süre zarfında ECMO'ya benzeri cihazlar 150'den fazla hastada kullanıldı ve yaklaşık %15 sağkalım oranı elde edildi (Wolfson, 2003). Birkaç yıl sonra mekonyum aspirasyon pnömonisinde ventilatör stratejilerinin yeterli gelmediği bir hastada ECMO kullanılmış ve hasta 3 gün sonra tamamen iyileşmiştir (Bartlett, 2017). Takip eden birkaç yıl içinde solunum yetmezliğinde ECMO kullanımına ve sağ kalımın arttığına dair yayınlar yayınlansada randomize kontrollü çalışmaların yapılması 1979'ları buldu. Zapol ve arkadaşları 1979 yılında mekanik ventilatör ve ECMO siddetli solunum yetmezliği nedeniyle tedavi gören hastalarda ECMO ve mekanik ventilatörün kıyaslandığı randomize kontrollü çalışmayı



yayınladı. mortalitenin %90 olduğu bu çalışmada iki gurup arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Zapol vd., 1979). 1994 yılında Morris ve ark. akut solunum yetmezliği olan hastalarda mekanik ventilatör ile venovenöz ECMO'yu (VV ECMO) karşılaştıran ve sağkalım oranlarını sırasıyla %44 ve %33 olarak bildiren randomize kontrollü çalışmayı yayınladı (Morris vd., 2012).

Şiddetli solunum yetmezliğinde mekanik ventilatör ile VV ECMO desteğini karşılaştıran en önemli yayınlardan biri 2009'da Birleşik Krallıkta yapılan Conventional Ventilatory Support vs Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Adult Respiratory Failure (CESAR) çalışması idi. Bu çalışma kurgulanmasında birçok eleştiriye neden olsa da 6 aylık morbiditeye ve mortaliteye bakılınca ECMO merkezine sevk edilen gurupta daha iyi sağ kalım oranları olduğu gözlemlendi (Peek vd., 2009).

### **Ekstrakorporal Membran Oksijenasyon Fizyolojisi**

ECMO yönetimi ve altta yatan fizyolojinin iyi anlaşılması bu karmaşık sistemden en fazla faydayı sağlayabilmek için gereklidir. VV ECMO yaşam desteğinin temel amacı sistemik oksijen iletimini ( $DO_2$ ) iyileştirmektir. Normal olarak, kandaki oksijen içeriği; hemoglobin konsantrasyonu, hemoglobin oksijen doygunluğu, çözülmüş oksijen ile belirlenir ve iletimi ise kalp debisi ile kontrol edilir (Bartlett ve Gattinoni, 2010; Vincent ve De Backer, 2004).

VV ECMO sırasında doğal akciğerlerde etkili bir gaz değişimi olmadığından, kanın oksijenlenmesi tamamen ECMO sistemine ve sistemin hastanın doğal fizyolojisi ile etkileşimine bağlıdır. VV ECMO'da, hemoglobin konsantrasyonu ve doğal kardiyak debi,  $DO_2$ 'ye önemli bir rol oynamaya devam etmektedir; ancak, arteriyel oksijen doygunluğu ( $SaO_2$ ) artık ekstrakorporal kan akışına ve membran oksijenatörü (MO) boyunca olan gaz değişimine bağlıdır (Spinelli ve Bartlett, 2014).

### **Membran Oksijenatörü Oksijen Transferi**

Membran oksijenatörü kanın içi boş polymethylpentene (PMP) liflerinden geçerek dışarı aktığı iki bölmeden oluşur. Buradaki yarı ge-

çirgen zarlardan oksijen ve CO<sub>2</sub>'nin difüzyonu gerçekleşir. MO'da dolaşan "süpürme" gazı, oksijen ve ortam havasının bir kombinasyonudur ve bir "karıştırıcı" ile birleştirilir ve kontrol edilir. MO içindeki kanın oksijenlenmesi, hemoglobin konsantrasyonuna, kan akış hızına, giren kanın oksijen doyumluğuna, MO membran yüzey alanına ve MO zarın difüzyon kabiliyetine bağlıdır(Drinker ve Lehr, 1978; Schmidt, Tachon, vd., 2013).

### **Ekstrakorporeal Kan Akışı**

VV ECMO kısmi bir bypass sistemi olduğundan, tamamen doymuş ECMO çıkış kanı ile hastanın doğal venöz kanı ile birleştirerek hastanın SaO<sub>2</sub>'sini oluşturur. ECMO devresinde ekstrakorporeal kan akışına ve oksijenli kanın devirdaimi, arteriyel oksijen doyumluğunun ana belirleyicileridir. Akciğer fonksiyonları, akciğerlerdeki oksijen ekstraksiyonu ve koroner venöz kan dönüşü de oksijen SaO<sub>2</sub> düzeyini belirlemede çeşitli düzeylerde katkıda bulunur (Messai vd., 2013). Yetişkinlerde optimal devre akışı genellikle 50-100 mL/kg/dk'dır, bu akım sentrifuj pompa sistemi olan ECMO'da hem ön yük hem ard yük anlamına gelir (Drinkier ve Lehr, 1978; Schmidt, Tachon, vd., 2013)

Ekstrakorporeal kan akışını sınırlayan ana faktör, içeri akış kanülünden gelen akış miktarıdır. Giriş kanülündeki drenaj deliklerinin boyutu, konumu ve sayısı, uzunlukla doğrudan ve yarıçapın dördüncü kuvvetiyle ters orantılı olarak artan kan akışına karşı direnç üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Azalan akış yetersiz ön yüke bağlı veya giriş hattından negatif basınçta (<-120 mmHg) artış olduğunda gözlenir. Bu durum venöz hacmin veya kompliyansın azalması, kanülün tıkanması veya içeri akış devresinin sıkışması durumunda ortaya çıkabilir.

Kanülün etrafından çekebileceğinden daha fazla veya ani "emme", boru boyunca titreşime neden olabilir (Lehle vd., 2014). Bunun en yaygın nedeni intravasküler hacim azlığı iken, öksürük, kanülün yanlış pozisyonu, tüpün bükülmesi, kardiyak tamponad veya pnömotoraks olabilir. Artan negatif basınçlar, çok kısa bir süre için bile olsa, hücresel yıkıma ve hemolize neden olabilir.

Azaltılmış akımın etkilerini ortadan kaldırmak için, volüm açığının giderilmesi, devre açıklığının sağlanmasını ve pompanın dakika başına devrini geçici olarak azaltmak ilk uygulanacaklar olabilir (Lehle vd., 2014). Ön yük optimizasyonuna ve kanülün yeniden konumlandırılmasına rağmen yeterli kan akışı elde edilemiyorsa ikinci bir drenaj kanülü yerleştirilebilir (Ichiba vd., 2000). Santrifüj pompalar ayrıca art yüke duyarlıdır. ECMO devresinde art yük, çıkış kanülü boyutu ve konumu, venöz sistemdeki hidrostatik basınç ve MO boyunca basınç değişikliği ile ilişkili olabilir (Lehle vd., 2014). Herhangi bir MO, özellikle PMP oksijenatör tarafından üretilen intrinsik kan akışı direnci, genellikle 200 mmHg'lik kritik eşik altındadır ve bu nedenle nadiren önemlidir. Bununla birlikte, transmembran basıncındaki akut bir artış, akut trombozu gösterebilir (Lehle vd., 2014).

### Resirkülasyon

SaO<sub>2</sub>'yi iyileştirmek amacıyla akış artırıldığında, resirkülasyon adı verilen bir olgu meydana gelebilir. İşlevsel bir şant gibi, bu işlem oksijenli kanın dışarı akış kanülünden doğrudan içeri akış kanülüne geri dönüşü anlamına gelir. Yeniden sirküle edilen kan fraksiyonu, kanülün konfigürasyonu ve konumu, intravasküler hacim durumu, pompa akış hızı ve kardiyak outputtan (KO) etkilenir (Messai vd., 2013). Resirkülasyon, oksijenli ECMO kanının fraksiyonunu KO'ya düşürür, böylece SaO<sub>2</sub>'yi azaltır. Bununla birlikte, bazı eşiklerde, KO'daki artış ekstrakorporeal KO'ya oranını yeterince azaltacaktır. Hipoksinin kötüleşmesine neden olur.

Devridaim ölçümü, çıkış kanülünden PaO<sub>2</sub>'nin giriş kanülünden PvO<sub>2</sub> ile karşılaştırılması, dilüsyonel ultrason kullanımı gibi çeşitli teknikler ve termodilüsyon, transtorasik ekokardiyografi ve lityum seyreltme gibi incelenen diğer teknikler kullanılarak çalışılmıştır (Darling vd., 2006). Farklı kanülasyon konfigürasyonları, giriş ve çıkış kanülleri arasında mesafe olduğundan değişen derecelerde resirkülasyon göstermiştir. Klinik olarak anlamlı olduğunda, kanülün konumu ayarlanarak, akışın azalmasına izin vermek için diğer faktörler manipüle edilerek, ikinci bir drenaj kanülü eklenerek veya iyi yerleştirilmiş çift lümenli kanül kullanılarak resirkülasyon engellenebilir (Broman vd., 2015)

## ECMO Konfigürasyonları

İki ana ECMO modalitesi venoarteriyel ve venövenözdür. VV ECMO gaz değişimi sağlamak üzere tasarlanmıştır, venoarteriyel ECMO ise hem gaz değişimi hem de hemodinamik destek sağlar. Hipoksik solunum yetmezliği için mevcut ECMO desteği, kardiyopulmoner bypass uygulamasından kaynaklanan orijinal venoarteriyel devrelerinden çok daha az travmatik olan ve daha iyi tolere edilen vena kava- sağ atriyum devreleri tarafından sağlanmaktadır. Yeni oksijenatörler çok daha verimli gaz değişimi sağlar ve günümüz devrelerinin pıhtılaşmayı tetikleme olasılığı çok daha düşüktür. Bu ise antikoagülan ve kan ürünleri ihtiyacını azaltmıştır. Bu gelişmeler, daha düşük komplikasyon insidansı ile daha etkili ve daha uzun süreli ECMO desteğini mümkün kılmıştır. 1990'ların sonlarında birçok merkez, çeşitli geri dönüşümlü akciğer patolojilerinin neden olduğu solunum yetmezliğinde VV ECMO kullanımından cesaretlendirici sonuçlar bildirmeye başlamıştır.

## VV ECMO Endikasyonları

- Hipoksemik solunum yetmezliği
- Hiperkarbik solunum yetmezliği
- Akciğer nakil adaylarında köprüleme
- Bronkoplevral fistüller ve akciğer hava kaçakları
- Kompleks hava yolu problemleri

ECMO'ya başlama kriterleri tartışılmaya devam edilmektedir. P/F oranları (arteriyel  $O_2/FiO_2$ 'nin kısmi basıncı = İnspire edilen  $O_2$ 'nin fraksiyonu) ve Murray skoru kullanılmıştır (Murray vd., 2012). Genel olarak yaygın olmasa da, aşağıdaki kriterlerden oluşur:

Hipoksik solunum yetmezliğinde VV ECMO'nun kullanılmasını değerlendiren ELSO kriterleri şunları içerir:

- $FiO_2 > \%90$ 'da,  $< 150 PaO_2/FiO_2$  oranlarını ve Murray skoru 2-3
- $FiO_2 > \%90$ 'da  $PaO_2/FiO_2 < 100$  ve 6 saat veya daha fazla optimal bakıma rağmen Murray skoru 3-4 için endikedir.

Brodie ve Bacchetta ECMO'nun değerlendirilmesi için bir gösterge olarak yüksek pozitif ekspiratuvar sonu basıncı (PEEP) (15–20) ile  $< 80 P/F$

oranlarını hedefledi(Brodie ve Bacchetta, 2011). Diğer kriterler arasında yüksek plato basınçları  $>30$  cmH<sub>2</sub>O ve pH'ı 7,15 olan hiperkarbi, hava kaçağı sendromları, akciğer nakli hastaları ve ani solunum kollapsı (masif pulmoner emboli, hava yolu vb.) bulunur (Brodie ve Bacchetta, 2011). Fransız EOLIA çalışması kriterleri, optimum mekanik ventilasyona rağmen P/F oranı  $<50$  olan ve  $FiO_2 > \%80$   $>3$  saat veya P/F  $<80$  6 saat; pH  $<7,25$  ve  $>6$  saat olan hastaları içerir(Combes vd., 2020).

### **Kesin Kontraendikasyonlar**

Kontrolsüz metastatik kanser veya terminal hastalık (yaşam beklentisi  $<6$  ay), akut intraserebral kanama, enfarktüs veya nörolojik disfonksiyon, sistemik antikoagülan kullanımı kontrendikasyonu olmasından oluşur. Rölatif kontraendikasyonlar ise; immun yetmezlik, entübasyon süresinin yedi günden fazla olması (özellikle yüksek basınç/ $FiO_2$  ile takip edilmiş ise), şiddetli çoklu organ yetmezliği, artmış laktat, artan INR, kötüleşen KCFT, sürekli böbrek replasman tedavisi ihtiyacı, 65 yaş üzerinde olmak, damarsal problemler, solunum ekstrakorporeal membran oksijenasyonu sağ kalım tahmini skorunun (RESP)  $\leq -6$  olması veya VV ECMO skorunda ciddi ARDS için mortalite tahmin skorlamasının (PRESERVE)  $>7$  olmasıdır (Schmidt, Zogheib, vd., 2013) (Tablo 1).

**Tablo 1.** ECMO'nun Solunum Yetmezliğinde Kullanımına İlişkin Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

ENDİKASYONLAR	MUTLAK KONTREN- DİKASYONLAR	GÖRECE KONTREN- DİKASYONLAR
Murray skoru $\geq 3$ ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ oranı, PEEP, kompliyans, akciğer grafisi)	Kontrolsüz metastatik kanser veya terminal hastalık (yaşam beklen- tisi $< 6$ ay)	İmmun yetmezlik  Entübasyon $> 7$ gün (tercihen $< 3$ gün), özel- likle yüksek basınç/ $\text{FiO}_2$ ile
Akciğer koruyucu ven- tilasyona rağmen inatçı hipoksemi ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ oranı $\leq 100$ ) Tidal hacim tahmini vücut ağırlığının 4-6 $\text{mL}/\text{kg}'1$ Plato basıncı $\leq 30$ cm- $\text{H}_2\text{O}$ Nöromusküler blokaj Yüzüstü pozisyon İnhale vazodilatörler	Akut intraserebral ka- nama, enfarktüs veya nörolojik disfonksiyon  Sistemik antikoagülan kullanımı kontren- dikasyonu olması	Şiddetli çoklu organ yetmezliği, artmış laktat, artan INR, kö- tüleştiren KCFT, sürekli böbrek replasman tedavisi ihtiyacı  $> 65$ yaş  Sınırlı damar erişimi
Kalıcı solunumsal asi- doz ( $\text{pH} < 7,20$ )		RESP puanları $\leq 6$ veya PREVERSE puanı $> 7$

ECMO'nun solunum yetmezliğinde kullanımına ilişkin endikasyonlar ve kontrendikasyonlar. ECMO, ekstrakorporeal membran oksijenasyonu; PEEP, pozitif ekspirasyon sonu basıncı;  $\text{FiO}_2$ , solunan oksijen fraksiyonu; ARDS, akut solunum sıkıntısı sendromu; INR, uluslararası normalleştirilmiş oran (protrombin zamanı); KCFT, karaciğer fonksiyon testi; RESP, (Respiratory Extracorporeal Membrane Oxygenation Survival Prediction score) Solunum Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu sağ kalım tahmini skoru; PRESERVE, (PREdicting dEath for SEvere ARDS on VV- ECMO score)VV- ECMO skorunda ciddi ARDS için mortalite tahmin skorlaması

## Venövenöz ECMO Yönetimi

ECMO desteğinin amacı, hastanın uyanık ve rahat olmasını, pH'ın 7,35-7,45 arasında, satürasyonun %85-90'ın üzerinde olmasını ve spontan solunum, beslenme ve mobilizasyon yapabildiğini sağlamaktır.

VV ECMO, akciğerden oksijenlenmeden geçen kan miktarını azaltarak hastanın oksijenlenmesini iyileştirir ve ayrıca kandaki CO<sub>2</sub>'yi atar. Bu durum ventilatöre bağlı akciğer hasarını azaltarak ventilatör desteği seviyesinin azaltılmasına izin verir. VV ECMO, CO<sub>2</sub>'yi kandan uzaklaştırmada oksijenlendirmekten daha etkilidir. CO<sub>2</sub> uzaklaştırma miktarı hastanın kalp debisine göre ECMO akış hızına ve ayrıca oksijenatöre giden oksijen akış hızına (süpürme gazı) bağlıdır. Artan oksijen akış hızı, oksijenatörden çıkan kandaki CO<sub>2</sub>'yi azaltır (artan dakika ventilasyonunun arteriyel PCO<sub>2</sub> üzerindeki etkisine benzer şekilde) Oksijenatöre giden oksijen akış hızı (süpürme akışı), ECMO akış hızının kabaca iki katı olmalıdır. Arteriyel O<sub>2</sub>, ECMO pompa akışı ile hastanın kalp debisi arasındaki ilişki ile belirlenir. ECMO pompa akışı hastaların kalp debisine göre düşükse arteriyel O<sub>2</sub> de düşük olacaktır. ECMO pompa akışının artırılması, karışık venöz dolaşımdaki O<sub>2</sub>'yi artıracak ve dolayısıyla arteriyel O<sub>2</sub>'yi artıracaktır. Hastaların kalp debisinin %66'sına eşit ECMO pompa akışlarının sağlanması > %90'lık bir satürasyona ulaşacaktır. Hedef oksijen değerine ulaşmak için ECMO pompa akışı artırılabilir.

## Hemoglobin

ECMO hastalarında optimal hemoglobin konsantrasyonu hala çok tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir. Önceki kılavuzlar, normal bir hemoglobin ve hematokritin korunmasını önermişti; ancak, birçok hastane kısıtlayıcı bir transfüzyon stratejisi uygulamaktadır (Schmidt vd., 2019). Her iki stratejinin riskleri ve faydaları tartışmalıdır. Kritik hastalarda eritrosit konsantrasyonunun transfüzyonu, aşırı volüm yüklenmesine, immünolojik yanıt, artan enfeksiyonlara, ALI'ye ve ARDS ile artan mortaliteye katkıda bulunabilir (Gong vd., 2005; Spinelli ve Bartlett, 2014). Bununla birlikte, DO<sub>2</sub> düşünüldüğünde ise hemoglobin konsantrasyonu önemli bir rol oynamaktadır. Yeterli ekstrakorporeal kan akımı olan anemik hastada yeterli DO<sub>2</sub> elde edilebilirken, artan akım elde edi-



lemeyen hastalarda daha düşük kan akım hızlarında yeterli  $DO_2$ 'ye izin vermek için daha yüksek bir transfüzyon eşiği gerekebilir (Spinelli ve Bartlett, 2014). Yetersiz  $DO_2$  ve ölümlerle karşılaştırıldığında, transfüzyon riskleri çok daha azdır. Hemoglobini değiştirmeden akışı artırmak, kan yüzeyi maruziyetini artırır. Hemoliz ile sonuçlanır. Hastanın kürarize edilmesi ve soğutulması, uzun süreli sırtüstü pozisyon riskini, nöropati riskini, spontan solunumu ve nörolojik değerlendirmeyi engeller. Ekstrakorporeal desteğindeki hedefi hastayı uyanık olması, spontan solunması ve fizyolojik ihtiyaçların (yeme, içme vb.) karşılanmasıdır. Normal bir hemoglobin düzeyinin bu hedefe ulaşmak için gerekli olduğunu düşünüyoruz. Kliniğimizde eritrosit süspansiyonu ve trombosit transfüzyonu hemoglobin düzeyi 10-12 mg/dl arasında olacak şekilde ve trombosit sayısı 50000'in altında yapılmaktadır (Vayvada vd., 2021).

### **Antikoagülasyon**

ECMO için varsayılan antikoagülan heparindir. Sığır ve domuz bağırsağından ve akciğerinden türetilen heparin, antitrombine bağlanır ve kompleks, antitrombin aktivitesinde ve serbest Xa ve trombinde (VIIa, Xa ve IXa'dan daha az) 1000 kat artışa yol açar. ECMO'nun devreye girmesi ile prokoagülan bir süreç başlatarak antitrombin III ve heparin yanıtında azaltır (Esper vd., 2014) (Esper vd., 2014). Antikoagülasyonun izlenmesi farklı testler kullanılarak yapılabilir. Aktive pıhtılaşma süresi (ACT), antikoagülasyon derecesini ölçen ucuz bir yatak başı kan tahlilidir. ACT değerleri yararlı olmakla birlikte trombositopeni, trombosit işlev bozukluğu veya inhibisyonu (örneğin GpIIb/IIIa inhibitörleri), hipotermi, antitrombin III seviyesi, hasta yaşı, hemodilüsyon, hipofibrinogenemi ve oral antikoagülanlardan da etkilenir (Esper vd., 2014). Kardiyopulmoner bypass için hedef olarak 400-480 hedeflenirse de, 160-220 ECMO için kabul edilebilir aralıktır. Tek başına ACT izlemesi, ECMO gerektiren hastalar için antikoagülasyon izlemesinin yeterli bir temsili olmayabilir. Aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) izleme kullanılmıştır ve 50-80'lik bir hedef genellikle kabul edilebilir olarak kabul edilir; ancak aPTT'nin fraksiyone olmayan heparine duyarlılığı inflamasyon, hemodilüsyon vb. durumlarda değişir. Anti-Xa seviyeleri genellikle daha güvenilir ve heparin antikoagülasyonunun işlevsel bir

ölçüsü olarak kabul edilir. 0,3 ile 0,7 u/mL arasındaki seviyeler yeterli kabul edilir. Viskoelastik testler (tromboelastografi [TEG®] veya rotasyonel tromboelastometri), sırasıyla bir kanama veya trombotik eğilim önerebilecek altta yatan hipo veya hiper pıhtılaşma durumunun teşhis edilmesine yardımcı olabilir(Esper vd., 2014). Yeni santrifüj pompalar, PMP oksijenatör ve heparin kaplı devrelerin daha az pıhtılaşma zorluğu sağladığına dikkat edilmelidir. Daha yüksek akışlı büyük kanüller de tromboz riskini azaltır.

### **ECMO Sırasında Mekanik Ventilasyon**

Konvansiyonel ventilasyon modunun ventilatör kaynaklı akciğer hasarına (VILI) neden olabileceği iyi anlaşılmıştır. VILI'nin altında yatan mekanizmalar, alveolar aşırı gerilmeyi (volütravma), alveolar kollapsa ve her nefeste yeniden açılmaya yol açan alveolar instabiliteleri (atelekt- trauma) ve biyotravma olarak bilinen bu mekanik yaralanmaların neden olduğu ikincil inflamasyonu içerir. Düşük tidal volüm koruyucu ventila- syon hem yaralı hem de sağlıklı akciğer için ventilasyon stratejisinin önemli bir bileşeni olarak uzun zamandır bilinmektedir.

VV ECMO, hastanın fonksiyonel bir kardiyovasküler sisteme sahip olmasını ve dokulardan gaz taşınmasını kolaylaştırmak için kalp debisi- ni sürdürebilmesini gerektirir. Gaz değişimi oksijenatör membrana ge- len ve giden kan akışına ve hemoglobinin oksijen taşıma kapasitesine bağlıdır. Oksijenli infüzyon kanı ile oksijensiz sağ atriyal kanın karış- tırılması yaklaşık %80'lik bir SaO<sub>2</sub> üretir ve akciğer fonksiyonunun iyi- leştirilmesi SaO<sub>2</sub>'yi daha da artırabilir. Oksijenasyonu iyileştirmek için havalandırma ayarlarının değiştirilmesi önerilmez. ECMO devre akış hızları ve artan hematokrit daha uygun müdahalelerdir.

Akut solunum yetmezliğinde yetişkin venovenöz ECMO'su, giriş kanının ve süpürme gazı akışının PCO<sub>2</sub>'si olarak(Bartlett, 1990). Bir he- def PCO<sub>2</sub>, blender üzerindeki süpürme gazı akışını ayarlayarak kolay- lıkla manipüle edilebilir. Modern MO'ların yüksek CO<sub>2</sub> giderme kapa- sitesi nedeniyle, tek başına normokarbi elde etmek için gerekli kan akış hızı yalnızca yaklaşık 10–15 mL/kg/dk'dır (Messai vd., 2013). Bu kavram,

düşük akışlı ekstrakorporeal CO<sub>2</sub> uzaklaştırma sistemlerinin geliştirilmesine yol açmıştır.

Mekanik ventilasyonun ana hedefleri iyi tanımlanmış olsa da ventilasyon modu, nefes tipi, solunum, PEEP ve FiO<sub>2</sub> gibi ayrıntılar hala bilinmemektedir. Marhong ve ark. ELSO'ya kayıtlı merkezlerin ventilatör yönetimi uygulamalarını inceleyen uluslararası bir araştırma yürüttü (Marhong vd., 2014). Merkezlerin sadece %27'si ECMO hastaları için bir mekanik ventilasyon protokolüne sahip olduğunu bildirdi. Merkezlerin %62'si kontrollü ventilasyon kullandığını bildirirken sadece %27'si spontan mod kullandığını bildirdi. Basınç kontrollü solunum, ECMO'lu ARDS'nin başlangıç aşamasında en popüler moddur (Schmidt vd., 2019). Basınç kontrollü ventilasyon kullanmanın avantajları, akciğer iyileşirken tidal hacimdeki değişikliği izleyerek alveolar gerilimi ve akciğer uyumundaki eğilim değişikliklerini sınırlamaktır. Solunum kas fonksiyonunu korumak, ventilatörle ilişkili diyafragmatik disfonksiyonu önlemek ve ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğunu iyileştirmek için spontan ventilasyon tercih edilir (Schmidt vd., 2019). Spontan solunum için daha fazla zaman sağlamak amacıyla işe alım için I-zamanı tanımlanmıştır (Karagiannidis vd., 2016). ELSO sicilindeki CESAR çalışmasında (Peek vd., 2009) ve REVA çalışmasında (Ichiba vd., 2000) hastalar "akciğer istirahati" temasında çeşitli varyasyonlarla tedavi edildi. Tüm çalışmalar 30-60 FiO<sub>2</sub>'yi hedefliyor %, PEEP ~10, solunum hızı 10-20 ve hacim kontrolü veya plato basıncı ~20-25 olan basınç kontrol modu. EO-LIA denemesi (ClinicalTrials.gov; Tanımlayıcı: NCT01470703), şu anda hastaları almakta, plato basıncını <20'de tutmak için geleneksel düşük tidal hacim ayarlarını ve 20/10 Phigh/Plow ayarlarıyla APRV'yi kullanmayı planlamaktadır.

Hastalar, akciğer iyileşmesi açısından günlük olarak değerlendirilir. İyileşme göstergesi, iyileşen radyografi, azalan lökosit ve akut faz reaktanları, vazopresörlerin kesilmesini, negatif sıvı dengesini ve ECMO FiO<sub>2</sub> azaltıldığında artan oksijen saturasyonu ise akciğer parankiminin iyileştiğinin göstergesidir.

## Trakeostomi

ARDS nedeniyle VV ECMO'daki hastalar, gerekli olabilecek uzun süreli ventilasyon nedeniyle erken trakeostomiden fayda görebilir (Sorbo vd., 2014). Trakeostomi daha az rahatsızlık, gelişmiş ağız bakımı ve hava yolu güvenliği sağlayabilir. Azaltılmış ajitasyon ve iyileştirilmiş fizik tedavi ve rehabilitasyon da trakeostomi ile mümkün olabilir. Antikoagülasyon kullanımı trakeostomi için bir kontrendikasyon olmamalıdır, kısa kesintiler tolere edilir (Braune vd., 2013).

## Antikoagülasyon

ECMO için varsayılan antikoagülan heparindir. Sığır ve domuz bağırsağından ve akciğerinden türetilen heparin, antitrombine bağlanır ve kompleks, antitrombin aktivitesinde ve serbest Xa ve trombinde (VIIa, Xia ve IXa'dan daha az) 1000 kat artışa yol açar. ECMO'nun devreye girmesi ile prokoagülan bir süreç başlatarak antitrombin III ve heparin yanıtında azaltır (Esper vd., 2014). Antikoagülasyonun izlenmesi farklı testler kullanılarak yapılabilir. Aktive pıhtılaşma süresi (ACT), antikoagülasyon derecesini ölçen ucuz bir yatak başı kan tahlilidir. ACT değerleri yararlı olmakla birlikte trombositopeni, trombosit işlev bozukluğu veya inhibisyonu (örneğin GpIIb/IIIa inhibitörleri), hipotermi, antitrombin III seviyesi, hasta yaşı, hemodilüsyon, hipofibrinojenemi ve oral antikoagülanlardan da etkilenir (Esper vd., 2014). Kardiyopulmoner bypass için hedef olarak 400-480 hedeflensede, 160-220 ECMO için kabul edilebilir aralıktır. Tek başına ACT izlemesi, ECMO gerektiren hastalar için antikoagülasyon izlemesinin yeterli bir temsili olmayabilir. Aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) izleme kullanılmıştır ve 50-80'lik bir hedef genellikle kabul edilebilir olarak kabul edilir; ancak aPTT'nin fraksiyone olmayan heparine duyarlılığı inflamasyon, hemodilüsyon vb. durumlarda değişir. Anti-Xa seviyeleri genellikle daha güvenilir ve heparin antikoagülasyonunun işlevsel bir ölçüsü olarak kabul edilir. 0,3 ile 0,7 u/mL arasındaki seviyeler yeterli kabul edilir. Viskoelastik testler (tromboelastografi [TEG®] veya rotasyonel tromboelastometri), sırasıyla bir kanama veya trombotik eğilim önerebilecek altta yatan hipo veya hiper pıhtılaşma durumunun teşhis edilmesine yardımcı olabilir (Esper

vd., 2014). Yeni santrifüj pompalar, PMP oksijenatör ve heparin kaplı devrelerin daha az pıhtılaşma zorluğu sağladığına dikkat edilmelidir. Daha yüksek akışlı büyük kanüller de tromboz riskini azaltır.

Antikoagülasyon, yetersiz (trombotik) veya aşırı antikoagülasyon (hemorajik komplikasyonlar) nedeniyle önemli bir risklerdendir (Esper vd., 2014). Kan-cihaz etkileşimi, yaygın inflamatuvar ve protrombotik cevaba yol açar. ECMO'nun başlatılmasıyla, tüketim koagülopatisi ve pıhtılaşma faktörlerinde seyrelme meydana gelir. Trombosit aktivasyonu ve agregasyonu başlar ve pıhtılaşma faktörleri sürekli olarak tüketilir ve ECMO'nun 5. gününde fibrinoliz bir faktör haline gelir (Esper vd., 2014). Trombin ayrıca devrede pıhtı oluşumuna ve mikro sirkülasyona yol açar.

Heparin, ECMO için varsayılan antikoagülandır. Sığır ve domuz bağırsağından ve akciğerinden türetilen heparin, antitrombine bağlanır ve kompleks, antitrombin aktivitesinde ve serbest Xa ve trombinde (VIIa, Xia ve IXa'dan daha az) 1000 kat artışa yol açar. Antitrombin III, ECMO'ya geçilmesi ile prokoagülan yolu açar ve heparin cevabında azalmaya neden olur.[76] Antikoagülasyonun izlenmesi farklı tahliller kullanılarak yapılabilir. Aktive pıhtılaşma süresi (ACT), antikoagülasyon derecesini ölçen ucuz bir yatak başı kan testidir. ACT değerleri yararlı olmakla birlikte trombositopeni, trombosit disfonksiyonu veya inhibisyonu (örn. GpIIb/IIIa inhibitörleri), hipotermi, antitrombin III düzeyi, hasta yaşı, hemodilüsyon, hipofibrinojenemi ve oral antikoagülanlardan da etkilenir(Esper vd., 2014). Kardiyopulmoner bypass için hedef olarak 400-480 iken, ECMO için kabul edilebilir aralık 160-220'dir. Tek başına ACT izleme, ECMO gerektiren hastalar için antikoagülasyonu izlemek için yeterli değildir. Aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) takibi kullanılmaktadır ve 50-80 arası istemem değerlerdir; ancak, aPTT'nin fraksiyone olmayan heparine duyarlılığı inflamasyon, hemodilüsyon vb. durumlarda değişir. Anti-Xa seviyeleri genellikle daha güvenilir ve heparin antikoagülasyonunun işlevsel bir ölçüsü olarak kabul edilir. 0,3 ve 0,7 u/mL arasındaki seviyeler yeterli kabul edilir. Viskoelastik testler (tromboelastografi [TEG®] veya rotasyonel tromboelastometri), sırasıyla kanama veya trombotik eğilimi düşündürebilecek altta yatan hipoveya hiper-pıhtılaşma durumunu teşhis etmede yardımcı olabilir. Yeni

santrifüj pompalar, PMP oksijenatör ve heparin kaplı devrelerin daha az pıhtılaşma sorunu sağladığına dikkat edilmelidir. Daha yüksek akışa sahip büyük kanüller de tromboz riskini azaltır.

### **Nörolojik Problemler**

Herhangi bir süre VV ECMO'ya ihtiyaç duyan hastalar sadece nörolojik hasara değil aynı zamanda nörobilişsel değişikliklere de yatkındır. Antikoagülasyon kullanımı, uzun süreli nöromusküler blokaj ve yüksek doz sedasyon VV ECMO'dan sonra beyin hasarı ve nörobilişsel değişiklikler için risk faktörleridir. 2014'te yayınlanan bir çalışmada, ECMO hastalarında (n = 212) nörolojik komplikasyonların (intrakraniyal kanama, iskemik inme, nöbet ve ensefalopati) %60'a varan oranlarda olduğu bildirildi(Guttendorf vd., 2014).

ECMO'daki (VA veya VV) 23.950 hastanın retrospektif incelemesinde, hemorajik veya iskemik inme insidansının %7.7 olduğu bildirildi (Xie vd., 2017). Hemorajik felçli hastalarda ölüm oranı %60 iken, iskemik felç geçiren hastalardaki ölüm oranı yaklaşık %50'dir.[79] Bir hasta VV ECMO'dayken nörolojik hasarı belirlemek teknik olarak zor olabilir. Nörolojik hasarı tespiti yardımcı olmak için transkraniyal doppler, yakın kızılötesi spektrometri ve elektroensefalogram gibi diğer yöntemler şu anda araştırma aşamasındadır. ECMO, kraniotomi veya ventriküler dren yerleştirilmesi için mutlak bir kontrendikasyon değildir. İskemik inmede standart inme tedavileri, intravenöz doku plazminojen aktivatörü (TPA) uygulaması dikkatli bir şekilde değerlendirilerek uygulanır. İntraarteriyel TPA ve lokal tromboektomi işlemleri daha az kanama riski taşıdıkları için daha uygun olabilir.

### **Beslenme/Gastrointestinal Yönetimi**

Gastrointestinal (GI) sistem mukozasının bütünlüğünün korunması da dahil olmak üzere ECMO sırasında tüm organ sistemlerinin desteklenmesi zorunludur. Proton pompası inhibitörleri veya histamin blokerleri ile uygun profilaksi, normal perfüzyonun sağlanması, yeterli barsak bakımının ve beslenmenin sağlanması, her VV ECMO hastasında alınması gereken önlemlerdir. Yeterli GI profilaksi ve beslenmeye rağmen,

GI kanama insidansı %7 kadar yüksek ve %8'inde karaciğer fonksiyon bozukluğu olduğu bildirilmiştir. Mezenterik iskemi insidansı bilinmemekle birlikte korkulan bir komplikasyondur. Enteral beslenme, ECMO hastalarında en sık kullanılan beslenme yöntemidir, ancak sıklıkla ke-sintiye uğrayarak yetersiz kalori ve protein alımına neden olmaktadır. Multidisipliner bir ekibin parçası olarak bir uzmana danışmak zorun-ludur.

### **Böbrek Komplikasyonları**

Akut böbrek hasarı insidansı %72 kadar yüksek olabilsede ve ELSO verilerine göre yeterince önemsizdir (Askenazi vd., 2012). Renal replasman tedavisi (RRT) endikasyonu merkeziler arasında değişebilmektedir (Askenazi vd., 2012). Diyalize bağımlı hale gelen hastaların çoğunda ECMO'nun başlamasından sonraki 48 saat içinde hasar oluşur (Kielstein vd., 2013). Sıvı yüklenmesi, ARDS'den iyileşmeyi hızlandırmak için yapılan sıvı yüklenmesi VV ECMO popülasyonunda RRT gerekliliğini en sık doğuran sebeptir.

### **Komplikasyonlar**

Komplikasyonlar, doğrudan cihaz kaynaklı, kanül ilişkili, antikoagülasyon kullanımına bağlı veya ECMO'nun uzak organlar üzerindeki etkileri ile ilgili olarak ortaya çıkabilir (Husain-Syed vd., 2018). Çalışmalar arasında kullanılan tanımların ortak olmaması ve bazı komplikasyonların tutarsız raporlanması nedeniyle kesin komplikasyon oranlarını tespit etmek zordur. Komplikasyonlarla ilgili en kapsamlı veriler, Ekstrakorporeal Yaşam Destek Organizasyonu tarafından tutulan ECLS vakalarının kayıtlarından gelmektedir. Komplikasyonlar önemsizden hayatı tehdit edecek durumlara kadar değişiklik gösterebilir (Tablo 2).



**Tablo 2. Medikal veya Mekanik Komplikasyonlar (ELSO 2019)****Nörolojik**

- Tüm MSS kanaması (%3,4)
- MSS enfarktüsü (%1,8)
- Beyin ölümü (%1,3)
- Nöbetler (% 1,2)

**Akciğer**

- Pnömotoraks (%5,8)
- Akciğer kanaması (%3,9)

**Kalp**

- Kardiyak aritmi (%7,9)
- CPR gerekliliği (%4,1)
- Tamponad (%1,0)

**Böbrek**

- Kreatin artışı (%20,6)
- Renal replasman tedavisi (%3,0)

**Enfeksiyonlar**

- Kültürle kanıtlanmış enfeksiyon (%11,1)  
*Kanül yerleştirme yeri enfeksiyonu*  
*Kan dolaşımı enfeksiyonu*

### Hematolojik

- Hemoliz (%4,8)
- Yaygın damar içi pıhtılaşma (%2,0)
  - Fibrin veya pıhtılaşma faktörü tüketimi*
  - Edinilmiş Von Willebrand hastalığı*
  - Trombositopeni*
  - Heparin kaynaklı trombositopeni*
  - Epistaksis*
  - Venöz tromboembolizm*

### Kanama (hematolojik komplikasyonlara ve antikoagülan kullanımı)

- Kanül yeri kanaması (%7,8)
- Cerrahi alan kanaması (%6,8)
- Gastrointestinal kanama (%5,5)
- Akciğer kanaması (%3,9)
  - Retroperitoneal hematom*

### Devre ilişkili

- Devre bileşeni pıhtıları (%13,1)
- Oksijenatör yetmezliği (%5,9)
- Devre değişikliği (%2,4)
- Hemofiltredeki pıhtılar (%1,3)
- Devrede hava (%1,2)
- Pompa arızası (%1,0)
  - Değişen farmakokinetik*
  - Hava embolisi*
  - Hipotermi*

**Kanül ilişkili**

- Kanül yeri kanaması (%7,8)
- Kanül sorunları (%4,8)
- Ekstremitte iskemisi (%1,7)
- Kompartman sendromu, fasyotomi veya amputasyon (%1,4)

*Kanülle ilişkili tromboz*

*Kardiyak veya vasküler perforasyon*

*Kanül yerleştirme yeri enfeksiyonu*

## VV ECMO'da Enfeksiyonlar / Antibiyotikler

Enfeksiyonlar, yetişkinlerde 30,6/1000 ECMO günü oranıyla ELSO kayıtlarında %11,7'lik bir insidansla yaygındır (Bizzarro vd., 2011). Koagülaz negatif stafilokoklar (%15,9) kültürlerde tespit edilen en yaygın organizmalardı, ardından Candida türleri (%12,7) ve Pseudomonas (%10,5) gelir. Enfeksiyon olasılığı, desteğin süresi ve ECMO'ya başlamadan önce kritik hastalığın ciddiyeti ile artar. Enfeksiyonlar yatış süresini etkiler ancak mortalite üzerinde bir etkisi yoktur (Bizzarro vd., 2011).

## Weaning Stratejisi

VV ECMO'da iyileşen hastalarda laktat klirensi, genellikle metabolik alkaloz gelişir, vazoaaktif damlaların kesilmesini kolaylaştırır, negatif sıvı dengesi ve ayrıca lökosit sayımında azalma, akciğer filminde ve mental durumda iyileşme olur. Merkezlerin farklı ECMO ayırma stratejileri olsa da, VV ECMO desteğini kesmeye yönelik genel yaklaşım, göğüs röntgeninde düzelme ve PaO<sub>2</sub>'yi 50-80'de tutmak için ECMO FiO<sub>2</sub> ve süpürme gazının azaltılarak kesilmesini içerir. Akışlar 2-3 L/dk'ya düşürülebilir. Ventilatör desteği aynı anda akciğer koruyucu ayarlara (tidal hacim 6 mL/kg, PEEP 5-10 mm H<sub>2</sub>O ve solunum sayısı ~15) getirilmelidir. Ventilatör FiO<sub>2</sub>'sinin %100'e çıkarılmasını sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Bu, SaO<sub>2</sub>'nin %100'e çıkmasını sağlarsa, buna pozitif Cilley

testi denir ve ECMO'nun başarılı bir şekilde ayrılabilceğinin öngörüsüdür. Süpürücü gaz bağlantısı kesilir ve ECMO FiO<sub>2</sub>'si %21'e düşürülür ve hasta dekanüle edilir. VV ECMO'da ECMO akışlarının kesilmesi gerekli olsa da, akış hızı 5–6 L/dak ise sağ / sol ventrikülde disfonksiyon oluşabilecek hemodinamik bozulmaları önlemek için 2–3 L/dk'ya düşürmek ihtiyatlı olabilir. ECMO akışının 2 L/dk'nın altına inilmesi devre pıhtılaşması riskinde artışa neden olabilir.

## SONUÇ

Yaşamı tehdit eden hipoksemisi veya konvansiyonel mekanik ventilasyona dirençli hiperkapnisi olan hastalar için ECMO akılda tutulması gereken bir tedavi yöntemidir. Hastanın akciğer fonksiyonları düzenlene kadar veya akciğer nakline köprüleme amacıyla kullanılabilir. Hayati fonksiyonlara kritik katkısı olan bu yaşam destek cihazının aynı şekilde kritik yan etkileride mevcuttur. Bu yan etkilerle olabildiğince az karşılaşmak ve üstesinden gelebilmek için fizyolojiye ve ECMO çalışma prensiplerine hakim olmak çok önemlidir. Doğru endikasyonlarda hasta özelinde değerlendirilerek kullanılıp takip edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Askenazi, D. J., Selewski, D. T., Paden, M. L., Cooper, D. S., Bridges, B. C., Zappitelli, M., Fleming, G. M. (2012). *Renal Replacement Therapy in Critically Ill Patients Receiving Extracorporeal Membrane Oxygenation*. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 7(8), 1328-1336.

Bartlett, R. H. (1990). *Extracorporeal Life Support for Cardiopulmonary Failure*. Current Problems in Surgery, 27(10), 627-705.

Bartlett, R. H. (2017). *Esperanza: The First Neonatal ECMO Patient*. ASAIO Journal, 63(6), 832-843.

Bartlett, R. H., Gattinoni, L. (2010). *Current Status of Extracorporeal Life Support (ECMO) for Cardiopulmonary Failure*. Minerva Anestesiologica, 76(7), 534-540.

Bizzarro, M. J., Conrad, S. A., Kaufman, D. A., Rycus, P. (2011). *Infections Acquired During Extracorporeal Membrane Oxygenation in Neonates, Children, and Adults*. Pediatric Critical Care Medicine, 12(3), 277-281.

Braune, S., Kienast, S., Hadem, J., Wiesner, O., Wichmann, D., Nierhaus, A., Simon, M., Welte, T., Kluge, S. (2013). *Safety of Percutaneous Dilatational Tracheos-*

tomy in Patients on Extracorporeal Lung Support. *Intensive Care Medicine*, 39(10), 1792-1799.

Brodie, D., Bacchetta, M. (2011). *Extracorporeal Membrane Oxygenation for ARDS in Adults*. *New England Journal of Medicine*, 365(20), 1905-1914.

Broman, M., Frenckner, B., Bjällmark, A., Broomé, M. (2015). *Recirculation During Venovenous Extra-Corporeal Membrane Oxygenation – a Simulation Study*. *International Journal of Artificial Organs*, 38(1), 23-30.

Combes, A., Schmidt, M., Hodgson, C. L., Fan, E., Ferguson, N. D., Fraser, J. F., Jaber, S., Pesenti, A., Ranieri, M., Rowan, K., Shekar, K., Slutsky, A. S., Brodie, D. (2020). *Extracorporeal Life Support for Adults with Acute Respiratory Distress Syndrome*. *Intensive Care Medicine*, 46(12), 2464-2476.

Darling, E. M., Crowell, T., Searles, B. E. (2006). *Use of Dilutional Ultrasound Monitoring to Detect Changes in Recirculation During Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation in Swine*. *ASAIO Journal*, 52(5), 522-524.

Drinker, P. A., Lehr, J. L. (1978). *Engineering Aspects of ECMO Technology*. *Artificial Organs*, 2(1), 6-11.

Esper, S. A., Levy, J. H., Waters, J. H., Welsby, I. J. (2014). *Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Adult: A Review of Anticoagulation Monitoring and Transfusion*. *Anesthesia and Analgesia*, 118(4), 731-743.

Gong, M. N., Thompson, B. T., Williams, P., Pothier, L., Boyce, P. D., Christiani, D. C. (2005). *Clinical Predictors of and Mortality in Acute Respiratory Distress Syndrome: Potential Role of Red Cell Transfusion*. *Critical Care Medicine*, 33(6), 1191-1198.

Guttendorf, J., Boujoukos J., A. J., Ren, D., Rosenzweig Q., M. Q., Hravnak, M. (2014). *Discharge Outcome in Adults Treated with Extracorporeal Membrane Oxygenation*. *American Journal of Critical Care*, 23(5), 365-377.

Husain-Syed, F., Ricci, Z., Brodie, D., Vincent, J. L., Ranieri, V. M., Slutsky, A. S., Taccone, F. S., Gattinoni, L., Ronco, C. (2018). *Extracorporeal Organ Support (ECOS) in Critical Illness and Acute Kidney Injury: from Native to Artificial Organ Crosstalk*. *Intensive Care Medicine* 2018 44:9, 44(9), 1447-1459.

Ichiba, S., Peek, G. J., Sosnowski, A. W., Brennan, K. J., Firmin, R. K. (2000). *Modifying a Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation Circuit to Reduce Recirculation*. *Annals of Thoracic Surgery*, 69(1), 298-299.

Karagiannidis, C., Brodie, D., Strassmann, S., Stoelben, E., Philipp, A., Bein, T., Müller, T., Windisch, W. (2016). *Extracorporeal Membrane Oxygenation: Evolving Epidemiology and Mortality*. *Intensive Care Medicine*, 42(5), 889-896.

Kielstein, J. T., Heiden, A. M., Beutel, G., Gottlieb, J., Wiesner, O., Hafer, C., Hadem, J., Reising, A., Haverich, A., Kühn, C., Fischer, S. (2013). *Renal Functi-*

*on and Survival in 200 Patients Undergoing ECMO Therapy*. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 28(1), 86-90.

Lehle, K., Philipp, A., Müller, T., Schettler, F., Bein, T., Schmid, C., Lubnow, M. (2014). *Flow Dynamics of Different Adult ECMO Systems: A Clinical Evaluation*. *Artificial Organs*, 38(5), 391-398.

Marhong, J. D., Telesnicki, T., Munshi, L., Del Sorbo, L., Detsky, M., Fan, E. (2014). *Mechanical Ventilation During Extracorporeal Membrane Oxygenation. An International Survey*. *Annals of the American Thoracic Society*, 11(6), 939-944.

Messaï, E., Bouguerra, A., Harmelin, G., Di Lascio, G., Cianchi, G., Bonacchi, M. (2013). *A New Formula for Determining Arterial Oxygen Saturation During Venovenous Extracorporeal Oxygenation*. *Intensive Care Medicine*, 39(2), 327-334.

Morris, A. H., Wallace, C. J., Menlove, R. L., Clemmer, T. P., Orme, J. F., Jr, Weaver, L. K., Dean, N. C., Thomas, F., East, T. D., Pace, N. L., Suchyta, M. R., Beck, E., Bombino, M., Sittig, D. F., Böhm, S., Hoffmann, B., Becks, H., Butler, S., Pearl, J., Rasmusson, B. (1994). *Randomized Clinical Trial of Pressure-Controlled Inverse Ratio Ventilation and Extracorporeal CO<sub>2</sub> Removal for Adult Respiratory Distress Syndrome*. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 149(2 Pt 1), 295-305.

Mosier, J. M., Kelsey, M., Raz, Y., Gunnerson, K. J., Meyer, R., Hypes, C. D., Malo, J., Whitmore, S. P., Spaite, D. W. (2015). *Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) for Critically Ill Adults in the Emergency Department: History, Current Applications, and Future Directions*. *Critical Care*, 19(1), 1-8.

Murray, J. F., Matthay, M. A., Luce, J. M., Flick, M. R. (1988). *An Expanded Definition of the Adult Respiratory Distress Syndrome*. *The American Review of Respiratory Disease*, 138(3), 720-723.

Peek, G. J., Mugford, M., Tiruvoipati, R., Wilson, A., Allen, E., Thalanany, M. M., Hibbert, C. L., Truesdale, A., Clemens, F., Cooper, N., Firmin, R. K., Elbourne, D. (2009). *Efficacy and Economic Assessment of Conventional Ventilatory Support Versus Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Adult Respiratory Failure (CESAR): a Multicentre Randomised Controlled Trial*. *The Lancet*, 374(9698), 1351-1363.

Schmidt, M., Pham, T., Arcadipane, A., Agerstrand, C., Ohshimo, S., Pellegrino, V., Vuylsteke, A., Guervilly, C., McGuinness, S., Pierard, S., Breeding, J., Stewart, C., Ching, S. S. W., Camuso, J. M., Stephens, R. S., King, B., Herr, D., Schultz, M. J., Neuville, M., Combes, A. (2019). *Mechanical Ventilation Management During Extracorporeal Membrane Oxygenation for Acute Respiratory Distress Syndrome. An International Multicenter Prospective Cohort*. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(8), 1002-1012.

Schmidt, M., Tachon, G., Devilliers, C., Muller, G., Hekimian, G., Bréchet, N., Merceron, S., Luyt, C. E., Trouillet, J. L., Chastre, J., Leprince, P., Combes, A. (2013). *Blood Oxygenation and Decarboxylation Determinants During Venovenous ECMO for Respiratory Failure in Adults*. *Intensive Care Medicine*, 39(5), 838-846.

Schmidt, M., Zogheib, E., Rozé, H., Repesse, X., Lebreton, G., Luyt, C. E., Trouillet, J. L., Bréchet, N., Nieszkowska, A., Dupont, H., Ouattara, A., Leprince, P., Chastre, J., Combes, A. (2013). *The Preserve Mortality Risk Score and Analysis of Long-term Outcomes After Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome*. *Intensive Care Medicine*, 39(10), 1704-1713.

Sorbo, L. Del, Cypel, M., Fan, E. (2014). *Extracorporeal Life Support for Adults with Severe Acute Respiratory Failure*. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2(2), 154-164.

Spinelli, E., Bartlett, R. H. (2014). *Relationship Between Hemoglobin Concentration and Extracorporeal Blood Flow as Determinants of Oxygen Delivery During Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Mathematical Model*. *ASAIO Journal*, 60(6), 688-693.

Vayvada, M., Uygun, Y., Citak, S., Saribas, E., Erkilic, A., Tasci, E. (2021). *Extracorporeal Membrane Oxygenation as a Bridge to Lung Transplantation in a Turkish Lung Transplantation Program: Our Initial Experience*. *Journal of Artificial Organs : The Official Journal of the Japanese Society for Artificial Organs*, 24(1), 36-43.

Vincent, J. L., De Backer, D. (2004). *Oxygen Transport - The Oxygen Delivery Controversy*. *Intensive Care Medicine*, 30(11), 1990-1996.

Wolfson, P. J. (2003). *The Development and Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Neonates*. *The Annals of Thoracic Surgery*, 76(6), S2224-S2229.

Xie, A., Lo, P., Yan, T. D., Forrest, P. (2017). *Neurologic Complications of Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Review*. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 31(5), 1836-1846.

Zapol, W. M., Snider, M. T., Hill, J. D., Fallat, R. J., Bartlett, R. H., Edmunds, L. H., Morris, A. H., Peirce, E. C., Thomas, A. N., Proctor, H. J., Drinker, P. A., Pratt, P. C., Bagniewski, A., Miller, R. G. (1979). *Extracorporeal Membrane Oxygenation in Severe Acute Respiratory Failure: A Randomized Prospective Study*. *JAMA*, 242(20), 2193-2196.



## PULMONER REHABİLİTASYON

*Elif BAŞTAN<sup>1</sup>, Murat Ersin ÇARDAK<sup>2</sup>*

**Öz:** Pulmoner rehabilitasyon (PR), kronik solunum yolu hastalığı olan hastaların tedavisinde kapsamlı, farmakolojik olmayan, multidisipliner tedavileri içeren müdahaleler bütünüdür. Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS)'nin son güncel tanımında hasta değerlendirmesini takiben her hasta için ayrı ayrı planlanan egzersiz eğitimi, eğitim, öz yönetim ve kalıcı davranış değişikliği geliştirme yaklaşımlarını içeren ancak bunlarla sınırlı kalmayan, kronik solunum hastalığı olanlarda fiziksel ve psikolojik durumun iyileştirilmesine, yaşam kalitesini arttırmaya odaklı, kapsamlı bir tedavi yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır. PR, kronik solunumsal problemleri olan hastalarda semptomları azaltıp, yaşam kalitesini, solunum fonksiyonlarını iyileştirir ve sağlık bakım harcamalarında azalma sağlar. Etkinlik kanıt düzeyleri ağırlıklı olarak kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalardan elde edilen sonuçlara dayanmaktadır. Bununla birlikte KOAH dışı semptomatik diğer kronik solunum hastalıklarında da etkin bir tedavi yaklaşımı olduğu gözlenmiştir. Küresel Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı Girişimi'nin (GOLD) 2017 raporuna göre, pulmoner rehabilitasyon nefes darlığını azaltmak, fiziksel performansı ve yaşam kalitesini iyileştirmek için en etkili terapötik müdahale olarak tanımlanmış ve kabul edilmiştir. Hasta açısından bu kadar yararlı olduğu halde pulmoner rehabilitasyon programlarına katılma ve/veya katılabilme ve programı tamamlama oranları oldukça düşüktür. Günümüzde alternatif hizmet sunum modelleri (tele rehabilitasyon) yoluyla hastanın pulmoner rehabilitasyona erişimini ve programı tamamlamasını sağlamak, sağlık verilerinde düzelme ve

1 Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Kardiyopulmoner Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, İstanbul / Türkiye, e-mail: elifbastan0@gmail.com, Orcid No: 0000-0003-2963-187X

2 Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi ve Akciğer Nakli, İstanbul / Türkiye, e-mail: ersincardak@gmail.com, Orcid No: 0000-0003-3205-4057

sağlık harcamalarına azalmaya sebep olacaktır. Bu sebeple hastaların programdan optimal fayda sağlayabilmeleri için yalnızca klinik olarak değil aynı zamanda sosyo-ekonomik (yaşadığı ortam, maddi durumu) ve ailesel faktörlerde göz önüne alınarak değerlendirilmeli ve bir program oluşturulmalıdır. Bununla birlikte, hastaya özel, bireyselleştirilmiş, kapsamlı bir egzersiz eğitimi programı sunmak, pulmoner rehabilitasyonun faydalarını artırmada belirleyicidir. Bunun için, her hasta için en uygun egzersiz eğitimi yönteminin belirlenmesinde, bütünsel bir hasta değerlendirmesi oluşturmak önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Pulmoner, Rehabilitasyon, KOAH, Solunum

## GİRİŞ

DSÖ Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlık Sınıflandırması'na (ICF) göre rehabilitasyon, engellilik yaşayan veya yaşama olasılığı yüksek kişilerin, çevre ile etkileşim içinde optimal yaşam kalitesine ulaşmalarını ve bunun sürdürülmesini amaçlayan sağlık stratejisi olarak tanımlanmıştır (Stucki vd., 2007).

Amerikan Toraks Derneği (ATS) ve Avrupa Solunum Derneği (ERS) kılavuzlarında pulmoner rehabilitasyonu, kronik solunum yolu hastalığı olan kişilerin kapsamlı bir hasta değerlendirmesinin ardından, fiziksel ve duygusal durumlarını iyileştirmek ve sağlığı geliştirici davranışlara teşvik etmek için tasarlanmış egzersiz eğitimi ve davranış değişikliği içeren ancak bunlarla sınırlı olmayan hastaya özel terapiler olarak tanımlamışlardır (Spruit vd., 2013).

Bu tanım birkaç önemli kavramı vurgulamaktadır: Pulmoner rehabilitasyon tıbbi bakımın bir parçası olarak gereken birçok farklı tedaviyi birleştirir. Solunumsal hastalığın teşhisi ve ciddiyeti, komorbiditelerin varlığı, sistemik belirtiler ve hastanın kendine özgü ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmelidir. Egzersiz eğitimi pulmoner rehabilitasyonun temel taşı olmaya devam ederken, kendi başına optimal ve uzun vadeli faydalar sağlamak için yeterli değildir. Kendi kendini yönetme becerileri ve davranış değişikliği gibi yaklaşımları içeren kapsamlı uygulamalar bütünüdür (Spruit vd., 2013).

## Tarihçe

Pulmoner rehabilitasyonun bazı bileşenleri yüzyıllardır tıbbi bakımın bir parçası olmuştur. 19. yüzyılın ortalarında güneş ışığı, dinlenme ve beslenme programlarının Avrupa sanatoryumlarındaki tüberkülozlu hastalara fayda sağladığı bulundu ("Davos Platz: II. Sanatoriums and Hotels", 1906). Kısa bir süre sonra denetimli egzersizin, hastaların kendilerini daha iyi hissetmelerini sağladığı anlaşıldı. Ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ki ilk sanatoryum 1885'te Adirondacks'ta, 1897'de de Kanada'da açıldı (Nici & Goldstein, 2020). Kronik hastalık yönetiminde yoğun hastane temelli tedaviye ek olarak, ev desteğini içermesi gerektiği açıkta (Şekil 1).



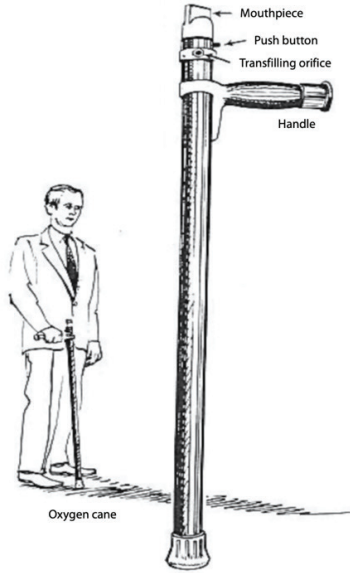
**Şekil 1.** İlk Sanatoryumdan Bir Görsel (1897 Yılı Kanada-Muskoka)

1950'li ve 1960'lı yıllarda klinisyenler, kronik obstrüktif akciğer hastaları (KOAH) için diyafragmatik ve büzük dudak (pursed-lip) solunumu (Barach, 1955) gibi yaklaşımların yanı sıra bakımın bireysel bileşenlerini kapsamlı bir programda düzenlemenin önemini farkına vardılar (Casaburi, 2008; Medicine & 1946, t.y.). Solunum ve bronşiyal hijyen teknikleri, yürüme egzersizleri ve tamamlayıcı oksijen tedavisi gibi kombine müdahaleler ilk olarak Alvin Barach ve Thomas Petty gibi hevesli

öncüler tarafından kontrol grubu olmayan veya historik olarak kontrol edilen çalışmalar rapor edildi (Petty, 1970; Rehabilitation & 1955, t.y.).

Pulmoner rehabilitasyonun *ilk tanımı* 1974'te Amerikan Göğüs Hekimleri Koleji tarafından yapıldı ve 1981'de ATS, pulmoner rehabilitasyon hakkındaki ilk resmi açıklamasını yayınladı (Hodgkin vd., 1981).

Pulmoner rehabilitasyonda; ileri dönem akciğer hastalığı olan bazı hastalar için ek oksijen uygulaması, dispneyi azaltmak, egzersiz toleransını artırmak ve mortaliteyi azaltmak için gerekliydi. Alvin Barach, 'oksikan' icadıyla ek oksijenin erken kullanımında kilit bir rol oynamıştır (BARACH, 1959) (Şekil 2). İstirahat dispnesi olan hastalar için ek oksijen tedavisinin yaşam süresini arttırdığı kaydedilmiştir. Bununla birlikte, efor dispnesi veya paroksizmal nokturnal dispne ile oksijen desteğinin arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik çalışmalar devam etmektedir.



**Şekil 2.** Günümüzün Uzun Süreli Oksijen Tedavisinin Öncülerinden Biri Olan Alvin Barach Tarafından Tasarlanan Oksijen Kamışı (Barach, 1959)

Yapılan çalışmaların erken raporlarına göre, pulmoner rehabilitasyonun kanıta dayalı bir klinik müdahale haline gelmesi, gerekli olan nicel araştırmaların azlığı sebebiyle uzun zaman aldı. 1976'da zamanlı

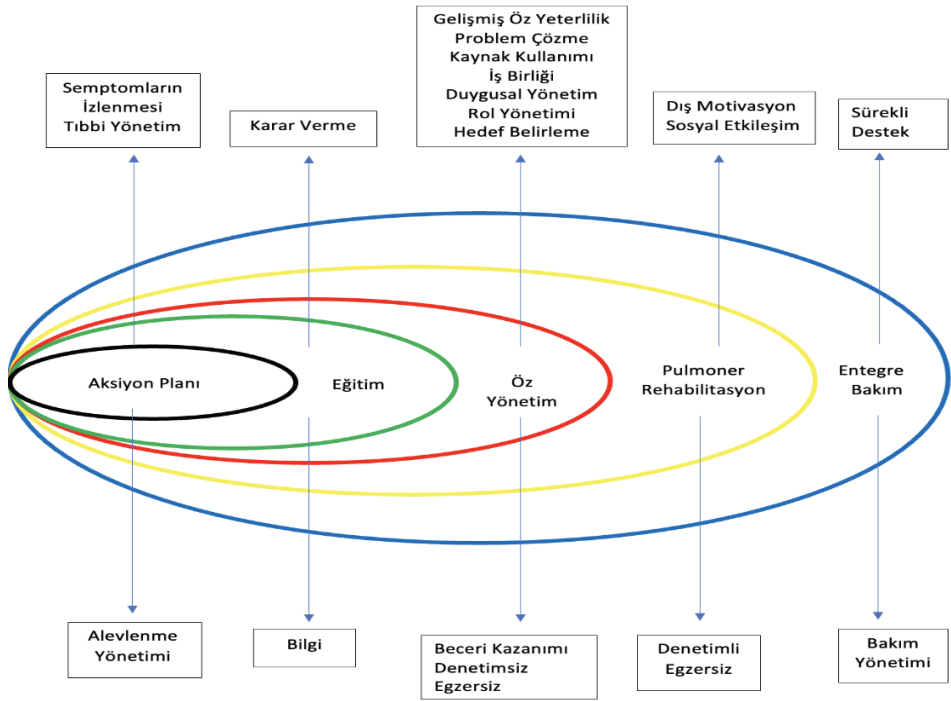
yürüme testlerinin geliştirilmesi (McGavin vd., 1976) ve bunların KOAH'a adaptasyonu (Butland vd., 1982) ile saha egzersiz testlerinin geliştirilmesi (Revill vd., 1999; Singh vd., 1992) kilit öneme sahipti. KOAH için hastalığa özgü, hasta merkezli yaşam kalitesi anketlerinin oluşturulması (1987'deki Kronik Solunum Anketi ve 1992'deki St George's Solunum Anketi gibi) (Guyatt, King, Feeny, 1999; Jones, Quirk, Baveystock ve Littlejohns, 2012) pulmoner rehabilitasyona daha fazla ilgi uyandırdı. Goldstein ve meslektaşları, egzersiz toleransı ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinde (HRQL) iyileşme bildiren şiddetli KOAH'lı 89 hastanın ilk prospektif randomize çalışmasını yayınladılar (Goldstein vd., t.y.) ve bunu diğer başarılı çalışmalar da takip etti (Reardon vd., t.y.; Wijkstra vd., 1994). Bu tür çalışmalar, pulmoner rehabilitasyonun, Dispne, Egzersiz Kapasitesi ve Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi (HRQOL-Health Related Quality of Life)' deki iyileşmelerin KANIT 1A düzeyinde olmasını sağlamıştır (Mccarthy vd., 2015a).

Semptomlar ve egzersiz kapasitesi üzerindeki olumlu etkilerine ek olarak, pulmoner rehabilitasyonun ilk olarak Emery ve arkadaşları (Emery vd., 1991) tarafından yapılan bir çalışmada bilişsel işlevi geliştirdiği ve psikolojik yönden olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir, bu gözlem daha sonra yakın tarihli bir sistematik derlemede doğrulanmıştır (Coventry vd., 2007).

1995 Yılında, Ries ve meslektaşları, 119 denekten oluşan bir çalışmada, yalnızca eğitime kıyasla, pulmoner rehabilitasyonun, semptomları ve egzersiz toleransını iyileştirmenin yanı sıra yürüme için öz yeterliliği de artırdığını göstermiştir (Ries vd., 1995). Çalışmalar kısa süre sonra, ağırlıklı olarak kullanılmamasının sonuçları olan KOAH ile ilişkili periferik kas disfonksiyonunun egzersiz eğitimi ile iyileşebileceğini doğruladı.

KOAH ve 2013 yılında pulmoner rehabilitasyon KOAH tedavi algoritmalarına (GOLD) belirgin bir şekilde yerleştirmiştir (Vestbo vd., 2013) (Şekil 3). Pulmoner rehabilitasyon; KOAH, pulmoner fibroz, pulmoner hipertansiyon, astım ve kistik fibroz gibi diğer kronik solunum hastalıklarının tedavisi için tüm ana kılavuzlarda ve ifadelerde önerilmektedir (Spruit ve diğerleri, 2013).

Geleneksel olarak ayakta tedavi ortamında orta ila şiddetli KOAH'lı stabil hastalara uygulanmış olsa da, günümüzde PR'nin diğer ortamlarda ve farklı hasta gruplarına uygulanmasına da ilgi vardır. Bir dizi çalışma, yoğun bakım ünitesindeki PR'nin ventilatörde kalış süresini azalttığını ve iyileşme/taburculuk süresini kısalttığı bildirilmiştir (Ambrosino vd., 2012; Schweickert vd., 2009). Sonuç olarak, PR günümüzde solunum yolu hastalığı olan kritik hasta yönetiminin bir parçası haline gelmiştir.



Şekil 3. KOAH'ın Tedavi Yönetim Algoritması (A Spectrum of Support for Chronic Obstructive Pulmonary Diseases) (Wagg, 2012)

Günümüzde pulmoner rehabilitasyon Amerikan Toraks Derneği (American Thoracic Society)'ne göre şöyle tanımlanmaktadır; kronik solunum hastalığı olan kişilerde fiziksel, psikolojik ve sosyal durumun iyileştirilmesini hedefleyen kapsamlı, multidisipliner, bütüncül bir tedavi yaklaşımıdır. Hastanın kapsamlı değerlendirilmesi, kişiye özel yapılandırılan egzersiz programları, hasta ve yakınlarının eğitimleri,

nutrisionel değerlendirme ve destek tedavi, psikososyal değerlendirme ve destek tedavi, iş-uğraşı terapisi, idame tedaviye uyumun sağlanması yaklaşımlarını içerir. Hasta, ailesi ve sağlık ekibi arasında aktif, dinamik bir iş birliğini gerektirir (Nici ve diğerleri, 2012).

ACCP/AACVPR (American College of Chest Physicians, American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation) pulmoner rehabilitasyon kılavuzuna göre kas kitlesi ve gücünde artış, egzersiz kapasitesinde artış, dispne ve sağlık algısında iyileşme sağladığı için KOAH'da kanıt A düzeyinde bulunmaktadır (Ries vd., 2007).

Pulmoner rehabilitasyon için endikasyon ve kontraendikasyon oluşturan durum ve hastalıklar Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir. Ancak kontraendikasyon oluşturan durumlar için pulmoner rehabilitasyonun farklı bileşenlerinin kullanılabilmesi akılda tutulmalıdır (ERGÜN, 2020). Pulmoner rehabilitasyon, sigara bırakma tedavisinin de bir bileşeni olarak uygulanmaktadır.

Özetle; PR uygulamaları hastalığa bağlı gelişen mortaliteyi, hastane kalış süresini ve tedavi maliyetini azaltmaktadır. Bu nedenle güncel kılavuzlarda hastaların tedavisine eklenmesi tavsiye edilmiştir (Nici vd., 2012; Spruit vd., 2013; Vestbo vd., 2013).

### **Pulmoner Rehabilitasyon Endikasyonları**

Kronik akciğer hastalığının birçoğunda PR'a gereksinim olduğu akla getirilmelidir. PR endikasyon oluşturabilecek hastalıklar Tablo 1'de ve endikasyon/kontraendikasyonları Tablo 2'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** *Pulmoner Rehabilitasyon Endikasyon Oluşturan Hastalık ve Durumlar*

#### **Obstrüktif Akciğer Hastalıkları**

- KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı)
- Persistan Astım
- Bronşektazi
- Kistik fibrozis
- Bronşiyolitis obliterans



**Restriktif Akciğer Hastalığı**

- İnterstisyel Hastalıklar
  - İnterstisyel fibrozis
  - Mesleksi ya da çevresel akciğer hastalıkları
  - Sarkoidoz
- Göğüs duvarı hastalıkları
  - Kifoskolyoz
  - Ankilozan spondilit
- Nöromusküler hastalıklar
  - Parkinson
  - Postpolio sendromu
  - Amyotropik lateral skleroz
  - Diyafram disfonksiyonu

**Diğerleri**

- Akciğer kanseri
- Primer pulmoner hipertansiyon
- Torasik yada abdominal operasyon (pre/post)
- Akciğer hacim küçültme operasyonu (pre/post)
- Pre ve post akciğer transplantasyonu
- Ventilatör bağımlı hasta
- Obezite ile ilişkili hastalıklar

**Tablo 2.** Pulmoner Rehabilitasyon Endikasyon ve Kontrendikasyonları

<b>Endikasyonlar</b>	<b>Kontrendikasyonlar</b>
• İstirahat yada egzersiz dispnesi	• Ciddi pulmoner hipertansiyon
• Egzersiz toleransında azalma	• Stabil olmayan kardiyovasküler hastalık
• Günlük yaşam aktivitesinde azalma	• Ciddi nörolojik, psikiyatrik hastalık
• Sağlık durumunda bozulma	• Artrit gibi engelleyici faktörler
• Mesleki performansta azalma	• Motivasyon eksikliği (rölatif)
• Beslenme yetersizliği	

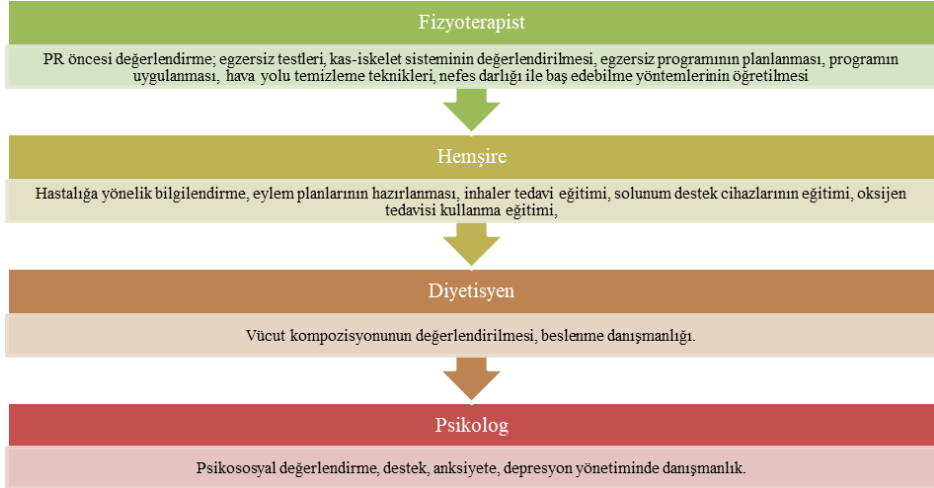
- Hastane başvurusunda artma
- Tıbbi harcamalarda artma

### **Pulmoner Rehabilitasyon Program Organizasyonu**

PR programlarından optimal düzeyde kazanım elde edilebilmesi için multidisipliner ekip yapısı önerilmektedir. Önerilen multidisipliner ekip yapısıyla çalışılması olsa da imkanlar dahilinde oluşturulan minimum ekip ile de etkin bir program oluşturulabileceği bilinmelidir(Nici vd., 2012). Tablo 3'te PR programlarında ön görülen multidisipliner ve minimum ekip yapısı ayrı ayrı verilmiştir.

**Tablo 3. Pulmoner Rehabilitasyon Programında Görev Alan Ekip Üyeleri ve Minimum Ekip Yapısı**

Multidisipliner Ekip	Minimum Ekip
Medikal Direktör (Göğüs hastalıkları doktoru) Kardiyolog	Doktor
Fizyoterapist	Fizyoterapist
Solunum terapisti	Hemşire
Diyetisyen	
Hemşire	
Psikolog	
Ergoterapist/iş uğraşı terapisti	
Klinik fizyolog	

**Tablo 4.** Pulmoner Rehabilitasyon Organizasyon Şeması ve Ekip Üyelerinin Görevleri

Pulmoner rehabilitasyonun hedefleri arasında semptomları ve semptom yükünü en aza indirmek, egzersiz performansını optimale çıkarmak, özerkliği teşvik etmek, günlük yaşam aktivitelerine katılımı sağlamak/arttırmak, sağlıklıyla ilgili yaşam kalitesini (HRQOL) arttırmak ve uzun vadeli sağlığı geliştirici davranış değişikliği sağlamak yer almaktadır (Spruit vd., 2013). Bu hedeflere ulaşabilmek için, bireyselleştirilmiş programa rehberlik edecek kompleksite, komorbiditeler, ihtiyaçlar ve etkilenimler (solunumsal, davranışsal / yaşam tarzı) hakkında bilgi edinmek için hastanın ilk değerlendirmesi yapılmalıdır (Spruit vd., 2013).

### Hasta Değerlendirmesi

Pulmoner rehabilitasyona aday hastaların değerlendirme aşaması 2 ana başlık altında toplanabilir;

#### 1. PR Tedavi Başarısını Etkileyebilecek Faktörler

#### 2. PR Öncesi Değerlendirme Yöntemleri

#### 1. PR Tedavi Başarısını Etkileyebilecek Faktörler

### *Komorbiditeler*

Rehabilitasyon öncesi mutlaka incelenmesi gereken ve tedaviyi etkileyebilecek faktörler arasında; komorbiditeler, sigara kullanımı, kronik solunum yetmezliği, alevlenme öyküsü, nefes darlığının derecesi, bronkodilatör tedavi, anksiyete ve depresyon yer alır. KOAH ile ilişkili komorbiditeler arasında ise; kardiyovasküler hastalıklar (hipertansiyon, koroner arter hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, aritmi), metabolik bozukluklar (hiperlipidemi, diyabetes mellitus, osteoporoz/osteoartrit), kas ve iskelet sistemi disfonksiyonu, anemi, enfeksiyonlar, uyku apnesi, böbrek yetmezliği, yutma disfonksiyonu, gastroözofageal reflü, akciğer kanseri, anksiyete, depresyon ve bilişsel disfonksiyon sayılabilir (Cazzola vd., 2010; Crisafulli vd., 2008). Pulmoner rehabilitasyon planlanan hastalarda program öncesi komorbiditelerin mutlaka gözden geçirilmesi gerekir. KOAH'lı hastalarda en sık karşılaşılan kardiyovasküler komorbiditeler göz ardı edilmemelidir ve semptomu olmasa dahi her hastanın PR programı öncesi kardiyolog tarafından değerlendirilmesi gerekir.

### *Sigara*

PR programında *sigara kullanımı* konusunda farklı görüşler olsa da son yıllarda yapılan çalışmalarda sigara içiciliğinin PR için bir kontrendikasyon olmadığı ve bu hastaların da programdan yararlanması yönündedir. Hatta PR programları, sigaranın bırakılmasına teşvik etmek için ve sigara bıraktırma programlarına katılımın sağlanması için bir fırsat ve programın bir parçası olarak görülmektedir (Bolton vd., 2013).

### *Anksiyete ve Depresyon*

PR programına alınacak hastalarda tedaviye uyum ve devamlılığın sağlanması büyük önem taşımaktadır. Çoğunluğu KOAH'lı hastalardan oluşan bir grup ile yapılan prospektif bir çalışmada anksiyete ve depresyon skoru yüksek olan hastaların programdan daha az yarar sağladıkları bulunmuş (Chaikof vd., 2018). Bu durumun aksine başka bir çalışmada ise, bazal anksiyete skoru yüksek olan hastaların egzersizden daha fazla yarar sağladıkları görülmüştür (Gordon vd., 2019). PR öncesi anksiyete ve depresyon araştırılmalı, saptanması halinde tedavi edilmek

üzere uzman hekime yönlendirilmelidir. Hastanın anksiyete ve depresyon yönünden tedavisinin yapılmasının ardından PR programına dahil edilmelidir.

### *Dispne Şiddeti*

PR programı öncesi değerlendirme aşamasında eskiden yalnızca mMRC skoru 2 ve üzeri olan KOAH hastalarının programa dahil edilmesi gerektiği düşüncesi yaygınken günümüzde bu sınır mMRC skoru 1 olan hastalara doğru kaymıştır. Retrospektif iki gözlemsel çalışma, mMRC skoru 1 olan hastaların, egzersiz kapasitelerinde, mMRC skoru 2-4 olan hastalara benzer yönde olumlu gelişmeler elde ettiğini göstermiştir (Man vd., 2011). mMRC skoru 4 olan hastalarda, eve bağımlı olup olmama durumlarına göre, PR programı sonuçları değişmektedir. mMRC skoru 4 olan 60 hastanın dahil edildiği randomize, kontrollü bir çalışma, evlerinde uzman tarafından denetimli egzersiz eğitimine alınan hasta grubunun çok az yarar gördüğünü göstermiştir. Buna karşılık 146 hastanın dahil edildiği retrospektif bir çalışmada ise, mMRC skoru 4 olan ve hastanede PR programını bitiren hastaların mMRC skoru 2-3 olan hastalar kadar yarar gördüğü tespit edilmiştir (Evans vd., 2009; Man vd., 2011). Dispne skoru düşük ve yüksek olan hasta gruplarında PR tedavi programlarının etkinliğinin karşılaştırıldığı daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

### *Bronkodilatör Tedavi*

Bronkodilatör ilaçların, etkili ve doğru bir şekilde kullanılması dispne ve hiperinflasyonun azalmasını sağlar. Bununla bağlantılı olarak egzersiz eğitiminin etkinliğini ve dolayısıyla da PR programından elde edecek kazanımları artırır. Hastaların değerlendirme aşamasında bronkodilatör tedavileri gözden geçirilmeli, inhaler ilaçların doğru kullanımına yönelik eğitimler verilmelidir (Mccarthy vd., 2015a).

### *Alevlenmeler*

KOAH alevlenme nedeniyle hastaneye yatışı olan hastalar PR için ideal adaylardır. Alevlenmeler hastaların kas kuvvetinde, fonksiyonel

kapasitesinde, egzersiz toleransında azalmaya ve sağlık ilişkili yaşam kalitesinde kötüleşmeye neden olmaktadır. Bu hastalar için modifiye edilmiş özel bir program oluşturulmalıdır. Program; hastane başvurularını azaltmaya ve özyönetimin sağlanmasına yönelik olmalıdır. Ve bu süreçte kas-iskelet sisteminin güçlendirilmesine yönelik egzersiz programı da dahil edilmelidir (Troosters vd., 2014). Alevlenme sonrası erken dönemde başlanan pulmoner rehabilitasyon, egzersiz kapasitesinde ve yaşam kalitesinde artış, hastane başvurularında ve mortalite riskinde azalma sağlamaktadır (Puhan vd., 2016).

## 2. PR Öncesi Değerlendirme Yöntemleri

### a. Dispnenin Değerlendirilmesi

Pulmoner rehabilitasyona aday hastaların dispne değerlendirilmesinde kullanılabilecek ölçekler tek yönlü ve çift yönlü olmak üzere 2'ye ayrılabilir.

- Tek yönlü dispne ölçekleri: Vizüel Analog Skalası (VAS), O<sub>2</sub> Tüketim Diyagramı (OTD) ve Modifiye BORG (mBORG) Skalası

*Vizüel Analog Skalası (VAS)*; yaygın olarak kullanılan likert tipi bir ölçektir, dispne veya ağrı gibi semptomların değerlendirilmesinde kullanılır. Dispne ölçümler arası değişebilen bir duygu, his olduğundan VAS da aynı hastaya ait değişiklikleri gösterebilir fakat farklı tanılardaki hastaların karşılaştırılması için uygun değildir (Mahler & Wells, 1988).

*Oksijen Tüketim Diyagramı (OTD)*; uyku ile yokuş yukarı çıkma arasında gittikçe artan miktarlarda ihtiyaç duyulan O<sub>2</sub> düzeyini belirlemek için düzenlenmiş 13 aktiviteden oluşan görsel analog bir skaladır. Hasta hangi aktivite sırasında dispne hissettiğini bu diyagram üzerinde belirler (Mahler & Wells, 1988).

*Modifiye BORG Skalası (mBORG)*; istirahat ve efor dispne şiddetinin belirlenmesinde kullanılan bir ölçektir. 0–10 arasında rakamlar içeren dikey bir eksenle dispnenin şiddetinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. 0 hiç nefes darlığı olmadığını, 10 ise çok şiddetli nefes darlığının varlığını göstermektedir. Hasta kendi nefes darlığı hissini en iyi tanımlayan seviye uygun rakamı kendisi seçer (Meek, 2016).

• Çok Yönlü Dispne Ölçekleri: Baseline Dyspnea Index (BDI), Transitional Dyspnea Index (TDI) ve Medical Research Council Scale (MRCS)

*BDI (Baseline Dyspnea Index), TDI (Transitional Dyspnea Index);* İlk kez 1984 yılında, Mahler tarafından geliştirilen Bazal Dispne İndeksi (BDI) belirli bir zamanda dispne şiddetini ölçmeye, Geçiş Dispne İndeksi (TDI) ise bazal indekse göre zamanlı dispnede ortaya çıkan değişimi ölçmeye yönelik bir indekstir. (Mahler vd., 2004, 2007).

*MRCS (Medical Research Council Scale);* 1952 yılında Fletcher'in geliştirdiği beş nokta skalasının tekrar düzenlenmesi ile güncel modifiye MRCS ortaya çıkmıştır. Belli aktiviteleri sırasındaki dispne hissini değerlendiren bu skala tanısal değerlendirme, klinik çalışmalar ve KOAH'ta sağ kalım değerlendirmede (BODE indeksi) kullanıldığı gibi KOAH hastalarının evrelendirilmesinde de kullanılmaktadır (Meek vd., 2012).

### **b. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi**

Hastanın var olan semptomlarının, aktivite düzeylerinin, sosyal çevre ile iletişiminin ve psikolojik durumunun değerlendirilmesinden oluşur. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin değerlendirilmesi hem genel sağlık durumunu değerlendirmesini hem de hastalığa özgü sağlık durumunun değerlendirilmesini kapsamaktadır.

### **c. Psikososyal Değerlendirme**

Psikososyal değerlendirme ve destek tedavisi pulmoner rehabilitasyon programının önemli bileşenlerindedir. Özellikle kanserli olgularda kognitif bozukluklar hem tanı hem de tedaviyle ilişkili olarak sıklıkla gelişebilmektedir. Depresyon gibi durumların yanı sıra hastalar sosyal ve aile ilişkilerinde yaşadıkları olumsuzluklar, birine bağımlı olma duygusu, öz bakımda zorlanma ve maddi güçsüzlük gibi problemlerle de karşı karşıyadır. Tüm bu olumsuzluklar değerlendirilerek kişiye özel çözümler ve destekler sağlanmalıdır.

### **d. Alan Testleri ve Kardiyopulmoner Egzersiz Testleri (KPET)**

Alan testleri, kişinin fonksiyonelliğini değerlendirmek, tedavi etkinliğinin monitorizasyonu ve hastalığın prognozu hakkında bilgi edinebil-



mek için kullanılmaktadır. Zamana dayalı testler; sabit mesafe testleri, artan hızda yürüme testi ve sabit hızda yürüme testi olarak ayrılır.

Zamana Dayalı Testler: 2 dk, 6 dk ve 12 dk'lık yürüme testleri (DYT) dir. En sık kullanılan 6 dakika yürüme testi (6 DYT), hastaların kendi hızlarında yürüdükleri bir fonksiyonel yürüme kapasitesi testidir.

Artan Hızda Mekik Yürüme Testi ve Endurans Mekik Yürüme Testi: 6DYT'ne alternatif olarak 1990'ların başlarında geliştirilen bir testtir. AHMYT, kapalı bir ortam ve düz bir zeminde yapılır. Test alanında birbirine uzaklığı 9 m olan iki işaret konisi kullanılır, konilerin etrafından dönüşlerin 0.5 m kabul edilerek toplamda 10 m'ye karşılık gelen bir alan testidir.

Kardiyopulmoner Egzersiz Testi: Hastanın efor esnasındaki mevcut kapasitesini değerlendiren ve sonucunda tanısal ve prognostik bilgiler veren bir testtir. KPET ile sistemlerin (kardiyak, pulmoner, metabolik, nöromüsküler) fonksiyonel kapasitelerinin değerlendirmesi ve egzersize karşı oluşan yanıtların birlikte değerlendirmesi sağlanarak farklı patolojilerin aydınlatılabilmesi mümkündür.

## Eğitim

PR, kapsamlı bir eğitim şemsiyesi altında toplanan, multidisipliner yaklaşımın benimsendiği bir tedavi yöntemidir. PR hastada ileriye dönük olumlu yönde davranış değişikliği yaratacak fiziksel ve psikolojik durumunu iyileştirmek için tasarlanmış bireyselleştirilmiş egzersiz eğitiminden oluşur (Rochester vd., 2015). Eğitim bileşenlerini özetlemek gerekirse (Tablo 5);

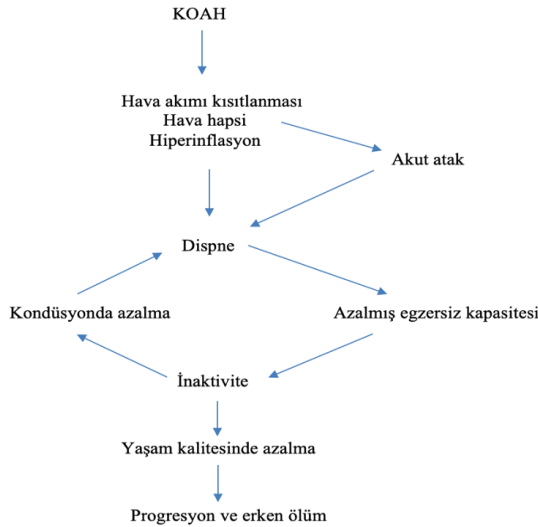
**Tablo 5.** Pulmoner Rehabilitasyonun Eğitim Bileşenleri (Rochester Vd., 2015)

Normal pulmoner anatomi ve fizyoloji	Egzersiz ve güvenlik kurallarının faydaları
Kronik solunum hastalığının patofizyolojisi	Enerji tasarrufu ve iş sadeleştirme teknikleri
Hastalık ve semptom yönetimi	Öz-yönetim becerileri
Alevlenmelerin erken tanınması ve yönetimi	Oksijen kullanımı

Bronşiyal hijyen teknikleri	Sigara bırakma ve çevresel iritanlardan kaçınma
Solunum tedaviler (ilaçlar, oksijen tedavisi, solunum cihazları)	Psikolojik faktörler, baş etme, kaygı, panik kontrolü
Nefes yeniden yapılandırılması	Gevşeme teknikleri
Egzersiz eğitimi	

### Egzersiz Eğitimi

KOAH gibi kronik solunum yolu hastalığı olan hastalar, sıklıkla dispnenin sebep olduğu egzersiz intoleransından muzdariptirler. Son zamanlarda, KOAH'ta dispne-hareketsizlik kısır döngü teorisinin bir modeli geliştirilmiş ve çalışmalar ile de doğrulanmıştır (Maltais vd., 2013). (Şekil 4).



Şekil 4. KOAH Hastalık Döngüsü

Bu kompleks süreç nedeniyle, KOAH'lı hastalar bir hastalık döngüsünün içerisinde, birçok faktör bu hastalarda egzersiz intoleransına

doğrudan veya dolaylı olarak neden olabilir. Sonuç olarak, egzersiz eğitiminin reçetelendirilmesinden önce, her birey için egzersizi sınırlayan faktörlerin belirlenmesi önemlidir. Maksimal bir kardiyopulmoner egzersiz testi bu amaca ulaşabilir ve ayrıca bizlere egzersizin güvenli sınırlar içerisinde olması ve hastaya en uygun egzersiz reçetesi hakkında bilgi sağlayabilir(Weisman vd., 2012). Bir diğer önemli faktör ise, egzersiz intoleransı riski yüksek olan hastaları tespit edebilmek ve direnç eğitimi için yeterli yükleri reçete etmek için; alt ekstremita kas gücünün değerlendirilmesidir (Maltais vd., 2013).

Pulmoner rehabilitasyonun temel taşı olarak kabul edilen (23) çok sayıda çalışmada, egzersiz eğitiminin KOAH (Bernard vd., 2012; Griffiths vd., 2000; Sala vd., 2012) ve diğer kronik solunum yolu hastalıklarında (Holland vd., 2008; Nishiyama vd., 2008) alt ekstremita kas fonksiyonunu ve egzersiz kapasitesini iyileştirmede etkin rolü olduğu göstermiştir. Egzersiz intoleransı veya kas gücünde azalma tespit edildiğinde, neden olan faktöre bakılmaksızın çoğunlukla endurans ve direnç egzersizi reçete edilebilir. Kapsamlı bir pulmoner rehabilitasyon programında temeli her hasta için en uygun egzersiz eğitimi yönteminin belirlenmesidir ve hala bir zorluktur çünkü çok az çalışmada KOAH'lı hastaların alt ekstremita kas grubuyla izole olarak çalışılmıştır. Program oluşturulurken egzersiz eğitiminin genel ilkeleri;

- Bireysel Farklılıklar Prensibi
- Aşırı Yük Prensibi
- İlerleme Prensibi
- Uyum Prensibi de dikkate alınarak oluşturulmalıdır.

Dayanıklılık antrenmanı, egzersiz kapasitesini arttırmayı ve ambulasyon kaslarını kuvvetlendirmeyi amaçlar. En yaygın eğitim biçimleri bisiklet/pedal (ergometri) ve yürümedir (yere dayalı veya koşu bantında-treadmill). Yürüme eğitimi, yürüme kapasitesindeki iyileşmeye kolayca dönüşebilen işlevsel ve sonuçların objektif olarak görülebildiği bir egzersiz olma avantajına sahiptir. Ağırlık destekli bir egzersiz olarak ergometri (bisiklet) egzersizi, M.quadriceps femoris'e yürümekten daha fazla özgül yük bindirir (Man vd., 2012), obezite gibi komorbiditelerden

daha az etkilenir (Maatman vd., 2016) ve egzersize bağlı (efor dispnesi) oksijen desatürasyonuna neden olur (Poulain vd., 2003).

Endurans antrenmanının (yani sürekli veya aralıklı antrenman) yanı sıra egzersiz yoğunluğu ve postür egzersizleri de hastaya özgü uyarlanmalıdır. Yapılan çalışmalarda aralıklı antrenman ve sürekli antrenman KOAH'ta eşit derecede etkili bulunmuştur (Vogiatzis vd., 2002). Aralıklı antrenman, özellikle yüksek yoğunluklu sürekli antrenmanı tolere edemeyen semptomatik hastalarda sürekli antrenmana iyi bir alternatif olabilir (Maltais vd., 2012). Egzersiz yoğunluğu, objektif önlemlerin (egzersiz hızı, kalp hızı, saturasyon) yanı sıra sübjektif önlemlerle (örneğin Borg dispne skalası, Algılanan Eforun Derecesi) kontrol edilebilir. Kılavuzlara bakıldığında; kronik solunum yolu hastalıkları olan hastalara fayda sağlayan bir egzersiz hacmi elde etmek için haftada üç ila beş kez, seans başına 20 ila 60 dakikalık bir süre gereklidir. Optimal etki elde etmek için en az 8 haftalık bir program süresi önerilir (Beauchamp vd., 2011).

Kronik solunum yolu hastaları için egzersiz eğitiminin bir diğer önemli hedefi ise *kas gücünü* optimize etmektir. Bu amaca ulaşmak için direnç eğitimi programı önerilmelidir. Fakat izole tek başına aerobik antrenman, direnç antrenmanının sunduğu ölçüde kas gücünü ve kütlelerini arttırmada yeterli olmamaktadır (Bernard vd., 2012; Mador vd., 2004; Ortega vd., 2012). Ek olarak, direnç eğitimi; kol kaldırma, oturma ve merdiven çıkma gibi günlük yaşam aktivitelerini iyileştirir.

ATS/ERS tarafından 2013 yılında yayınlanan kılavuz öncesinde (Spruit vd., 2013), üst ekstremitelerde fonksiyonundaki spesifik kazanımların daha geniş sonuçlarda iyileşmelere dönüşüp dönüşmediği ve dönüşüyor ise ne ölçüde dönüştüğü açık değildi.

Özetle, eğitim ve / veya psikolojik destek olsun veya olmasın en az 4 hafta, haftada 3 gün planan egzersiz eğitiminin, geleneksel bakıma kıyasla dispne ve egzersiz kapasitesinin iyileştirilmesinde faydalı olduğu bir çok çalışma ile kanıtlanmıştır (Mccarthy vd., 2015b). Bununla birlikte, hastaya özel, bireyselleştirilmiş, kapsamlı bir egzersiz eğitimi programı sunmak, pulmoner rehabilitasyonun faydalarını arttırmada belirleyicidir. Bunun için, her hasta için en uygun egzersiz eğitimi yönte-

minin belirlenmesinde, bütünsel bir hasta değerlendirmesi oluşturmak önemlidir.

## SONUÇ

Pulmoner rehabilitasyon, kronik akciğer hastalarında faydası kanıtlanmış bir tedavi şeklidir. 1997 yılında yapılan American College of Chest Physicians (ACCP) ve American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR)'ın ortak çalışması ile pulmoner rehabilitasyonun faydası gösterilmiştir. Bu tarihten itibaren pulmoner rehabilitasyon ve faydası ile ilgili birçok çalışma yayınlanmıştır. KOAH hastalarında optimize fonksiyonel kapasiteyi elde etmek, semptomları kontrol altına alabilmek için pulmoner rehabilitasyon uygulanmaktadır. Bu tedavi ile hem hastanın hastalığını daha iyi anlamasını sağlanmaktadır hem de tedavi seçeneklerini ve hastalığı ile nasıl mücadele edebileceği öğretilmektedir. Amerikan ve İngiliz Toraks Derneklerinin tanımına göre pulmoner rehabilitasyon, kanıta dayalı, multidisipliner, kapsamlı bir tedavi şeklidir. KOAH hastalarında günlük yaşam faaliyetlerinde azalma oluşmuştur. Kapsamlı pulmoner rehabilitasyon programı bireysel hasta değerlendirme, egzersiz, eğitim, psikososyal desteği kapsamaktadır. Pulmoner rehabilitasyon takımında hekim, hemşire, solunumsal, fiziksel ve mesleki terapistler, psikologlar ile egzersiz uzmanları olmalıdır.

Sonuç olarak; egzersiz kapasitesi azalmış, dispne algısı artmış, günlük aktivitelerinde kısıtlılık olan, mesleki performansı bozuk, sık hastaneye yatış ve acil başvuru öyküsü olan, kronik solunum yetmezliği olan her hasta PR endikasyonu açısından değerlendirilmelidir.

## KAYNAKÇA

Ambrosino, N., Venturelli, E., Vagheggini, G., Clini, E. (2012). *Rehabilitation, Weaning and Physical Therapy Strategies in Chronic Critically Ill Patients*. European Respiratory Journal, 39(2), 487-492. Doi:10.1183/09031936.00094411.

American Thoracic Society. (1999). *Dyspnea. Mechanisms, Assessment, and Management: A Consensus Statement*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 159(1), 321-340. Doi:10.1164/ajrccm.159.1.ats898.

American Thoracic Society, American College of Chest Physicians (2003). *ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 167(2), 211–277. Doi:10.1164/rccm.167.2.211.

Barach A. L. (1955). *Breathing Exercises in Pulmonary Emphysema and Allied Chronic Respiratory Disease*. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 36(6), 379–390.

Barach, A. L. (1959). *Ambulatory Oxygen Therapy: Oxygen Inhalation at Home and Out-of-Doors*. Diseases of the Chest, 35(3), 229–241. Doi:10.1378/chest.35.3.229.

Beauchamp, M. K., Janaudis-Ferreira, T., Goldstein, R. S., Brooks, D. (2011). *Optimal Duration Of Pulmonary Rehabilitation for Individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease - A Systematic Review*. Chronic Respiratory Disease, 8(2), 129–140. Doi:10.1177/1479972311404256.

Bernard, S., Whittom, F., Leblanc, P., Jobin, J., Belleau, R., Bérubé, C., Carrier, G., Maltais, F. (1999) *Aerobic and Strength Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 159(3), 896–901. Doi:10.1164/ajrccm.159.3.9807034.

Bolton, C. E., Bevan-Smith, E. F., Blakey, J. D., Crowe, P., Elkin, S. L., Garrod, R., Greening, N. J., Heslop, K., Hull, J. H., Man, W. D. C., Morgan, M. D., Proud, D., Roberts, C. M., Sewell, L., Singh, S. J., Walker, P. P., Walmsley, S. (2013). *British Thoracic Society Guideline on Pulmonary Rehabilitation in Adults: Accredited by NICE*. Thorax, 68(Suppl 2), ii1-ii30. Doi:10.1136/thoraxjnl-2013-203808.

Butland, R. J. A., Pang, J., Gross, E. R., Woodcock, A. A., Geddes, D. M. (1982). *Two-, Six-, and 12-Minute Walking Tests in Respiratory Disease*. British Medical Journal (Clinical research ed.), 284(6329), 1607. Doi:10.1136/BMJ.284.6329.1607.

Cazzola, M., Bettoncelli, G., Sessa, E., Cricelli, C., Biscione, G. (2010). *Prevalence of Comorbidities in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Respiration, 80(2), 112–119. Doi:10.1159/000281880.

Chaikof, E. L., Dalman, R. L., Eskandari, M. K., Jackson, B. M., Lee, W. A., Mansour, M. A., Mastracci, T. M., Mell, M., Murad, M. H., Nguyen, L. L., Odeh, G. S., Patel, M. S., Schermerhorn, M. L., Starnes, B. W. (2018). *The Society for Vascular Surgery Practice Guidelines on the Care of Patients With an Abdominal Aortic Aneurysm*. Journal of Vascular Surgery, 67(1), 2-77.e2. Doi:10.1016/J.JVS.2017.10.044.

Coventry, P. A., Hind, D. (2007). *Comprehensive Pulmonary Rehabilitation for Anxiety And Depression in Adults With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-Analysis*. Journal of Psychosomatic Research, 63(5), 551–565. Doi:10.1016/j.jpsychores.2007.08.002.

Crisafulli, E., Costi, S., Luppi, F., Cirelli, G., Cilione, C., Coletti, O., Fabbri, L. M., Clini, E. M. (2008). *Role of Comorbidities in a Cohort of Patients With COPD Undergoing Pulmonary Rehabilitation*. *Thorax*, 63(6), 487-492. Doi:10.1136/thx.2007.086371.

DAVOS PLATZ: II. *Sanatoriums and Hotels*. (1906). *British Medical Journal*, 2(2394), 1407-1410.

Emery, C. F., Leatherman, N. E., Burker, E. J., MacIntyre, N. R. (1991). *Psychological Outcomes of A Pulmonary Rehabilitation Program*. *Chest*, 100(3), 613-617. Doi:10.1378/chest.100.3.613.

ERGUN, P. (2020). *Current Concepts in Pulmonary Rehabilitation*. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi*, 7(1), 7-18. DOI:10.5152/GGHS.2019.001.

Evans, R. A., Singh, S. J., Collier, R., Williams, J. E., Morgan, M. D. L. (2009). *Pulmonary Rehabilitation is Successful for COPD Irrespective of MRC Dyspnoea Grade*. *Respiratory Medicine*, 103(7), 1070-1075. Doi:10.1016/j.rmed.2009.01.009.

Goldstein, R. S., Gort, E. H., Stubbing, D., Avendano, M. A., Guyatt, G. H. (1994). *Randomised Controlled Trial of Respiratory Rehabilitation*. *The Lancet*, 344(8934), 1394-1397. Doi:10.1016/s0140-6736(94)90568-1.

Gordon, C. S., Waller, J. W., Cook, R. M., Cavalera, S. L., Lim, W. T., Osadnik, C. R. (2019). *Effect of Pulmonary Rehabilitation on Symptoms of Anxiety and Depression in COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Chest*, 156(1), 80-91. Doi:10.1016/j.chest.2019.04.009.

Griffiths, T. L., Burr, M. L., Campbell, I. A., Lewis-Jenkins, V., Mullins, J., Shiels, K., Turner-Lawlor, P. J., Payne, N., Newcombe, R. G., Lonescu, A. A., Thomas, J., Tunbridge, J. (2000). *Results at 1 Year of Outpatient Multidisciplinary Pulmonary Rehabilitation: a Randomised Controlled Trial*. *Lancet*, 355(9201), 362-368. Doi:10.1016/S0140-6736(99)07042-7.

Guyatt, G. H., King, D. R., Feeny, D. H., Stubbing, D., Goldstein, R. S. (1999). *Generic and Specific Measurement of Health-Related Quality of Life in a Clinical Trial of Respiratory Rehabilitation*. *Journal of Clinical Epidemiology*, 52(3), 187-192. Doi:10.1016/s0895-4356(98)00157-7.

Hodgkin, J. E., Farrell, M. J., Gibson, S. R., Kanner, R. E., Kass, I., Lampton, L. M., Nield, M., Petty, T. L. (1981). *American Thoracic Society. Medical Section of the American Lung Association. Pulmonary Rehabilitaton*. *The American Review of Respiratory Disease*, 124(5), 663-666.

Holland, A. E., Hill, C. J., Conron, M., Munro, P., McDonald, C. F. (2008). *Short Term Improvement in Exercise Capacity and Symptoms Following Exercise Training in Interstitial Lung Disease*. *Thorax*, 63(6), 549-554. Doi:10.1136/thx.2007.088070.



Jones, P. W., Quirk, F. H., Baveystock, C. M., Littlejohns, P. (1992). *A Self-complete Measure of Health Status for Chronic Airflow Limitation: the St. George's Respiratory Questionnaire*. American Review of Respiratory Disease, 145(6), 1321–1327. Doi:10.1164/ajrcm/145.6.1321.

Maatman, R. C., Spruit, M. A., van Melick, P. P., Peeters, J. P. I., Rutten, E. P. A., Vanfleteren, L. E. G. W., Wouters, E. F. M., Franssen, F. M. E. (2016). *Effects of Obesity on Weight-Bearing Versus Weight-Supported Exercise Testing in Patients with COPD*. Respirology, 21(3), 483-488. Doi:10.1111/RESP.12700.

Mador, M. J., Bozkanat, E., Aggarwal, A., Shaffer, M., Kufel, T. J. (2004) *Endurance And Strength Training in Patients with COPD*. Chest, 125(6), 2036-2045. Doi: 10.1378/chest.125.6.2036.

Mahler, D. A., Ward, J., Fierro-Carrion, G., Waterman, L. A., Lentine, T. F., Mejia-Alfaro, R., Baird, J. C. (2004). *Development of Self-Administered Versions of Modified Baseline and Transition Dyspnea Indexes in COPD*. COPD, 1(2), 165–172. Doi:10.1081/copd-120030829.

Mahler, D. A., Wells, C. K. (1988). *Evaluation of Clinical Methods for Rating Dyspnea*. Chest, 93(3), 580-586. Doi:10.1378/chest.93.3.580.

Maltais, F., Decramer, M., Casaburi, R., Barreiro, E., Burelle, Y., Debigaré, R., Dekhuijzen, P. N., Franssen, F., Gayan-Ramirez, G., Gea, J., Gosker, H. R., Gosselink, R., Hayot, M., Hussain, S. N., Janssens, W., Polkey, M. I., Roca, J., Saey, D., Schols, A. M., Spruit, M. A., ATS/ERS Ad Hoc Committee on Limb Muscle Dysfunction in COPD (2014). *An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Update on Limb Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 189(9), e15–e62. Doi:10.1164/rccm.201402-0373ST.

Man, W. D. C., Grant, A., Hogg, L., Moore, J., Barker, R. D., Moxham, J. (2011). *Pulmonary Rehabilitation in Patients with MRC Dyspnoea Scale 2*. Thorax, 66(3), 263-263. Doi:10.1136/THX.2010.136085.

Man, W. D., Soliman, M. G., Gearing, J., Radford, S. G., Rafferty, G. F., Gray, B. J., Polkey, M. I., Moxham, J. (2003). *Symptoms and Quadriceps Fatigability After Walking and Cycling in Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 168(5), 562–567. Doi:10.1164/rccm.200302-162OC.

Mccarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E., Lacasse, Y. (2015). *Pulmonary Rehabilitation for Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 2015(2). Doi:10.1002/14651858.CD003793.pub3.

McGavin, C. R., Gupta, S. P., McHardy, G. J. (1976). *Twelve-Minute Walking Test for Assessing Disability in Chronic Bronchitis*. *British Medical Journal*, 1(6013), 822–823. Doi:10.1136/bmj.1.6013.822.

Nici, L., Donner, C., Wouters, E., Zuwallack, R., Ambrosino, N., Bourbeau, J., Carone, M., Celli, B., Engelen, M., Fahy, B., Garvey, C., Goldstein, R., Goselink, R., Lareau, S., MacIntyre, N., Maltais, F., Morgan, M., O'Donnell, D., Prefault, C., Reardon, J., *American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation*. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 173(12), 1390–1413. Doi:10.1164/rccm.200508-1211ST.

Nici, L., Goldstein, R. S. (2020). *Pulmonary Rehabilitation: The Development of a Scientific Discipline*. *Pulmonary Rehabilitation*, CRC Press 11-19. Doi:10.1201/9781351015592-2.

Nishiyama, O., Kondoh, Y., Kimura, T., Kato, K., Kataoka, K., Ogawa, T., Watanabe, F., Arizono, S., Nishimura, K., Taniguchi, H. (2008). *Effects of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis*. *Respirology*, 13(3), 394-399. Doi:10.1111/J.1440-1843.2007.01205.X.

Ortega, F., Toral, J., Cejudo, P., Villagomez, R., Sánchez, H., Castillo, J., Montemayor, T. (2002). *Comparison of Effects of Strength and Endurance Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(5), 669–674. Doi:10.1164/rccm.2107081.

Petty, T. L. (1970). *Ambulatory Care for Emphysema and Chronic Bronchitis*. *Chest*, 58(4), 441-448. Doi:10.1378/chest.58.supplement\_2.441.

Poulain, M., Durand, F., Palomba, B., Ceugniet, F., Desplan, J., Varray, A., Préfaut, C. (2003). *6-Minute Walk Testing is More Sensitive than Maximal Incremental Cycle Testing for Detecting Oxygen Desaturation in Patients with COPD*. *Chest*, 123(5), 1401-1407. Doi:10.1378/chest.123.5.1401.

Puhan, M. A., Gimeno-Santos, E., Cates, C. J., Troosters, T. (2016). *Pulmonary Rehabilitation Following Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(12). Doi:10.1002/14651858.CD005305.pub4.

Reardon, J., Awad, E., Normandin, E., Vale, F., Clark, B., ZuWallack, R. L. (1994). *The Effect of Comprehensive Outpatient Pulmonary Rehabilitation on Dyspnea*. *Chest*, 105(4), 1046–1052. Doi:10.1378/chest.105.4.1046.

Revoll, S. M., Morgan, M. D. L., Singh, S. J., Williams, J., & Hardman, A. E. (1999). *The Endurance Shuttle Walk: a New Field Test for The Assessment of Endurance Capacity in Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. *Thorax*, 54(3), 213-222. Doi:10.1136/thx.54.3.213.

Ries, A. L., Bauldoff, G. S., Carlin, B. W., Casaburi, R., Emery, C. F., Mahler, D. A., Make, B., Rochester, C. L., ZuWallack, R., Herrerias, C. (2007). *Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines*. Chest, 131(5), 4S-42S. Doi:10.1378/CHEST.06-2418.

Ries, A. L., Kaplan, R. M., Limberg, T. M., Prewitt, L. M. (1995). *Effects of Pulmonary Rehabilitation on Physiologic and Psychosocial Outcomes in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Annals of Internal Medicine, 122(11), 823-832. Doi:10.7326/0003-4819-122-11-199506010-00003.

Rochester, C. L., Vogiatzis, I., Holland, A. E., Lareau, S. C., Marciniuk, D. D., Puhan, M. A., Spruit, M. A., Masefield, S., Casaburi, R., Clini, E. M., Crouch, R., Garcia-Aymerich, J., Garvey, C., Goldstein, R. S., Hill, K., Morgan, M., Nici, L., Pitta, F., Ries, A. L., ... Stahlberg, B. (2015). *An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: Enhancing Implementation, Use, and Delivery of Pulmonary Rehabilitation*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 192(11), 1373-1386. Doi:10.1164/rccm.201510-1966ST.

Sala, E., Roca, J., Marrades, R. M., Alonso, J., Gonzalez De Suso, J. M., Moreno, A., Barberá, J. A., Nadal, J., de Jover, L., Rodriguez-Roisin, R., Wagner, P. D. (1999). *Effects of Endurance Training on Skeletal Muscle Bioenergetics in Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 159(6), 1726-1734. Doi:10.1164/ajrccm.159.6.9804136.

Schweickert, W. D., Pohlman, M. C., Pohlman, A. S., Nigos, C., Pawlik, A. J., Esbrook, C. L., Spears, L., Miller, M., Franczyk, M., Deprizio, D., Schmidt, G. A., Bowman, A., Barr, R., McCallister, K. E., Hall, J. B., Kress, J. P. (2009). *Early Physical and Occupational Therapy in Mechanically Ventilated, Critically Ill Patients: a Randomised Controlled Trial*. The Lancet, 373(9678), 1874-1882. Doi:10.1016/S0140-6736(09)60658-9.

Singh, S. J., Morgan, M. D., Scott, S., Walters, D., & Hardman, A. E. (1992). *Development of a Shuttle Walking Test of Disability in Patients with Chronic Airways Obstruction*. Thorax, 47(12), 1019-1024. Doi:10.1136/thx.47.12.1019.

Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., Zu Wallack, R., Nici, L., Rochester, C., Hill, K., Holland, A. E., Lareau, S. C., Man, W. D. C., Pitta, F., Sewell, L., Raskin, J., Bourbeau, J., Crouch, R., Franssen, F. M. E., Casaburi, R., Vercoulen, J. H., Vogiatzis, I. (2013). *An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 188(8). Doi: 10.1164/rccm.201309-1634ST.

Stucki, G., Cieza, A., Melvin, J. (2007). *The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): A Unifying Model for the Conceptual Description*

of *The Rehabilitation Strategy*. Journal of Rehabilitation Medicine, 39(4), 279-285. Doi:10.2340/16501977-0041.

Troosters, T., Demeyer, H., Hornikx, M., Camillo, C. A., Janssens, W. (2014). *Pulmonary Rehabilitation*. Clinics in Chest Medicine, 35(1), 241-249. Doi:10.1016/J.CCM.2013.10.006.

Vestbo, J., Hurd, S. S., Agustí, A. G., Jones, P. W., Vogelmeier, C., Anzueto, A., Barnes, P. J., Fabbri, L. M., Martinez, F. J., Nishimura, M., Stockley, R. A., Sin, D. D., Rodriguez-Roisin, R. (2013). *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: GOLD Executive Summary*. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 187(4), 347-365. Doi:10.1164/rccm.201204-0596PP.

Vogiatzis, I., Nanas, S., Roussos, C. (2002). *Interval Training as an Alternative Modality to Continuous Exercise in Patients with COPD*. European Respiratory Journal, 20(1), 12-19. Doi:10.1183/09031936.02.01152001.

Wagg, K. (2012). *Unravelling Self-Management for COPD: What Next?* Chronic Respiratory Disease, 9(1), 5-7. Doi:10.1177/1479972311435910.

Wijkstra, P. J., van Altna, R., Kraan, J., Otten, V., Postma, D. S., Koeter, G. H. (1994). *Quality of Life in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Improves after Rehabilitation at Home*. European Respiratory Journal, 7(2), 269-273. Doi:10.1183/09031936.94.07020269.

# NUTRIGENOMİK: BESLENME GEN İLİŞKİSİ

*Aysun BAY KARABULUT<sup>1</sup>, Ahmet Rifat BALIK<sup>2</sup>*

**Öz:** Nutrigenomiklerden beklentiler son derece yüksektir, ancak ilerleme oldukça yavaştır. Nutrigenomik alanı, aynı anda bir dizi teknolojik engelin üstesinden gelirken güçlü bir temel araştırma temeli oluşturma zorluğuyla karşı karşıyadır. Önümüzdeki yıllar muhtemelen sabır, gerçekçi beklentiler ve gerekli araştırma fonu için güçlü bir savunma gerektirecektir. Ek olarak, nutrigenomiklerin sunduğu karmaşık sorunlara yaklaşımlarımızda yenilikçi olmalıyız. Örneğin, tek bir nutrigenomik deneyi muazzam miktarda veri üretebilir. Bu verilerden yararlı biyolojik bilgileri nasıl çıkaracağımızı hızla öğrenmeliyiz. Nutrigenomik, kullanılan çeşitli teknolojik platformlardan elde edilen farklı veri türlerinin yönetimi ve depolanması, yeni biyoistatistik algoritmaların geliştirilmesi ve uygulanması ve sağlıklı gönüllülerden alınan doku örneklerinin erişilemezliğini ele almalıdır. Bu kapsam ve büyüklükteki zorluklar tek bir araştırma grubu tarafından çözülemez ve muhtemelen birkaç farklı araştırma ekibi arasında işbirliği gerektirecektir. Ayrıca, genomik teknolojilerin çoğu oldukça pahalıdır. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, bu ve benzeri zorlukları ortaklaşa ele almak için artan sayıda büyük ulusal ve uluslararası nutrigenomik araştırma ekipleri oluşturulmaktadır. Bu ekipler tipik olarak beslenme araştırmalarının ve hastalıkları önlemenin belirli yönlerine odaklanır ve bunlar nutrigenomik araştırmalarla ele alınabilir. Böyle bir işbirlikçi çabanın başarılı olabilmesi için, farklı disiplinlerden (örneğin, beslenme, moleküler biyoloji, tıp, genomik, biyoinformatik) bilim adamları

1 Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya AD, Ankara / Türkiye, e-mail: aysunbay@hotmail.com, Orcid No: 0000-0002-7873-2805

2 Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Biyokimya Laboratuvarı, Ankara / Türkiye, e-mail: ahmetrbalik@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-3893-9721

arasında mükemmel bir iletişim olması ve üretilen genomik verilerin yüksek düzeyde uyumlu olması gerekir. Gıda endüstrisi, moleküler biyobelirteçleri veya yeni biyoaktif gıda bileşenlerini tanımlamak ve bu biyoaktif bileşenlerin fonksiyonel gıda bileşenleri veya nutrasötikler olarak etkinliğini doğrulamak için “kişiselleştirilmiş diyetler” kavramını geliştirmek için bir temel olarak nütrigenomik araştırma ihtiyacını kabul etmektedir.

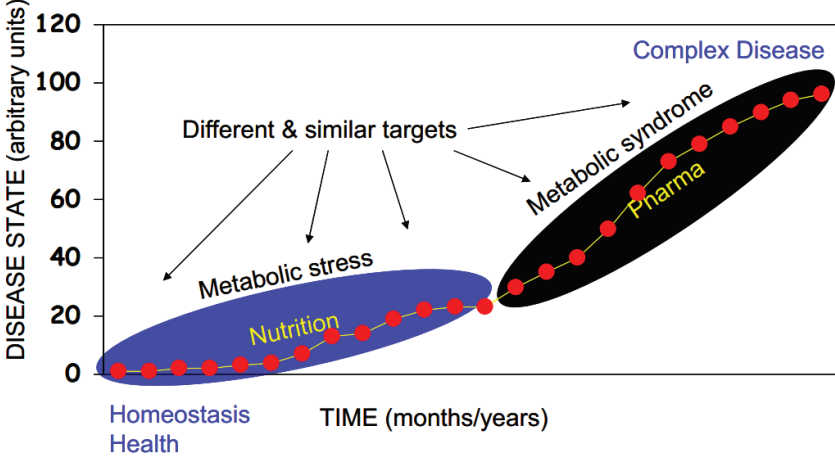
*Anahtar Kelimeler:* Nutrigenomic, Genom, metabolik sendrom, Beslenme,

## GİRİŞ

Nutrigenomik araştırmalarının önemli bir amacı, metabolik stresin metabolik sendromun oluşumundaki rolüne, enflamasyonu, metabolik stresi, insülin direncini ve diyabeti birleştiren fenotiplerin toplanmasına özel odaklanarak beslenmenin genom çapındaki etkilerini incelemektir (Wellen & Hotamisligil, 2005). (Şekil 1).

Moleküler beslenmeden hastalıkları önlemeye hedefiyle yola çıktığımızda, bu hedef oldukça iddialıdır, ancak beslenmenin öncelikle sağlık ve hastalıkların önlenmesine odaklanması ve hastalığın patofizyolojik yönlerini hedefleyen farmakolojik tedaviyi tamamlayıcı olması gerektiği fikrine dayanmaktadır. Bu hedefi gerçekleştirmek için, hastalığın başlangıcının veya ideal olarak metabolik stres olarak adlandırılan bir durum olan metabolik sendromun hastalık öncesi durumunun erken tespitine izin veren yeni genomik tabanlı fenotipik biyobelirteçlere ihtiyaç vardır. Bu karmaşık duruma yaklaşım için, transgenik fare modelleri kullanılarak organa özgü diyet yanıt kalıpları üzerine moleküler beslenme araştırması, genomik teknolojilerle birleştirilir. Moleküler bir bakış açısından bakıldığında, besinler, uygun hücresel algılama mekanizmaları yoluyla bu diyet sinyallerinin gen, protein ve metabolit ifadesindeki değişikliklere dönüştürülmesine neden olan “sinyal molekülleri” olarak kabul edilir (Müller & Kersten, 2003). Böyle bir yaklaşım, moleküler düzeyde beslenme mekanizmalarının anlaşılmasını sağlar (Yani yediğimizde, yemediğimizde veya çok yediğimizde hücrelerimizde ve organlarımızda neler olur.). Genomik düzeyde, bu moleküler değişiklikler, özellikle metabolik stres koşulları ve organa özgü insülin direncinin erken

evreleri altında fenotipi tam olarak açıklayabilen diyet “imzaları” veya parmak izleri olarak işlev görür.



**Şekil 1.** Metabolik Sendrom Gibi Karmaşık, Çok Faktörlü, Poligenik Hastalıkların Gelişimi

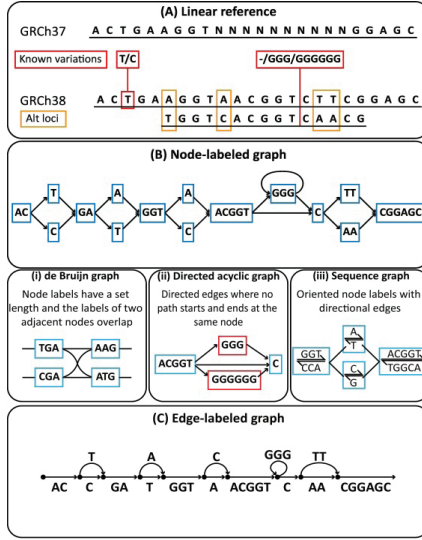
Beslenme öncelikle sağlığa ve hastalık patolojisinin en erken evrelerine odaklanır. Hastalığı önlemek veya homeostazı iyileştirmek için diyet stratejilerini etkili bir şekilde uygulamak için, hastalık durumunun doğrulanmış erken biyobelirteçlerine ihtiyaç vardır. Beslenme ve ilaç (farmakoloji), metabolik stres veya metabolik sendroma uygulanacak tamamlayıcı yaklaşımlardır. İlginç bir şekilde, sırasıyla yağ asitlerini ve fibratları veya yağ asitlerini ve tiyazolidindionları bağlayan peroksizom proliferatör aktivatör reseptörü-alfa veya peroksizom proliferatör aktivatör reseptörü-alfa gibi beslenme ve farmakolojik müdahale için hücrel hedefler arasında önemli ölçüde örtüşme vardır (Afman & Müller, 2006).

Nihayetinde amaç, diyet stresi, aşırı kilo ve obezite ile ilgili hastalık riskini tahmin etmek için genotipin etkisinin dikkate alınması gereken fareler ve hücrelerle yapılan çalışmalardan elde edilen bulguları insanlara uyarlamaktır.



## Genom-Gıda Arayüzü

Çoğu durumda belirli bir genin veya mutasyonun varlığı, belirli bir hastalığa yatkınlığı ifade eder. Bu genetik potansiyelin, bir hastalık olarak ortaya çıkıp çıkmayacağı, insan genomu ile çevresel ve davranışsal faktörler arasındaki karmaşık etkileşime bağlıdır. Nutrigenomik, genom biliminin beslenmeye ek olarak sigara içmek ve alkol tüketmek gibi diğer yaşam tarzı değişkenleri ile entegrasyonu olarak tanımlanır. Genler işlevi belirlemek için kritik öneme sahip olsalar da beslenme, farklı genlerin ifade edilme derecesini değiştirir. Sonuç olarak nutrigenomik, diyet bileşenlerinin genom, proteom ve metabolom üzerindeki etkisiyle ilgilenir (Mead, 2007).



**Şekil 2. Referans Genomun Genişletilmesi** (Kaye, Wasserman, 2021)

(A) Doğrusal referans. İlk taslak genom hakkındaki rapor, kapsamın >%90 olduğunu kabul ettiğimizde. Ardışık revizyonlar sonucu, uzun 'N' uzantılarıyla temsil edilen sıralanmamış boşlukların çoğunun çözülmesini sağlamıştır. Bunun yanı sıra, yaygın dizileme, varyantların kataloglanmasına ve genetik varyasyonu dahil etmek için geçici bir araç olarak ALT contig'lerin sunulmasına yol açmıştır. (B) Düğüm etiketli grafik. Düğüm etiketli grafikler, düğümlere, aralarındaki geçişleri veya çakış-

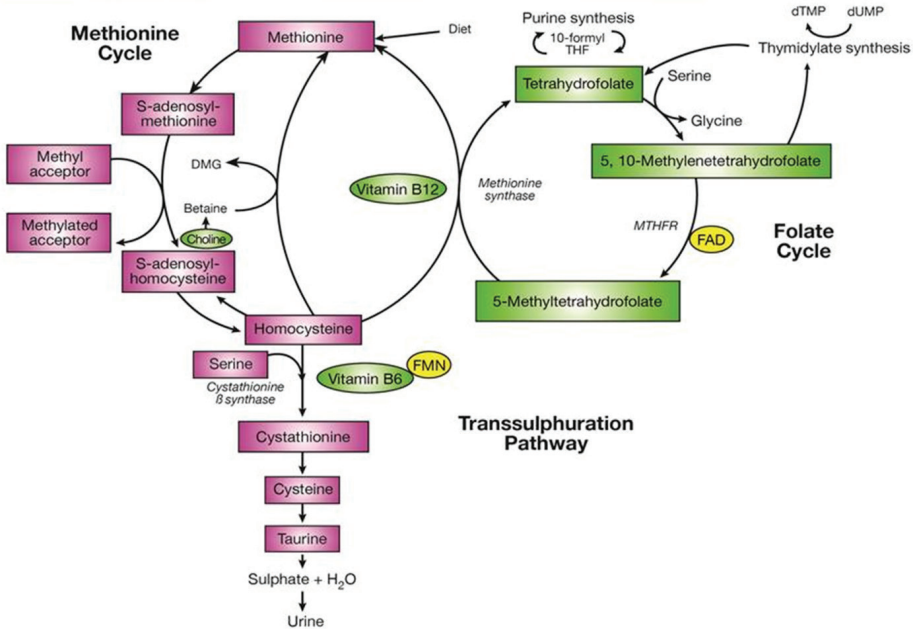
maları gösteren kenarlarla kısa diziler atar. Son çalışmalar, üç ana çeşidin keşfedilmesine yol açtı: (i) De Bruijn grafikleri (DBG'ler), (ii) yönlendirilmiş asiklik grafikler (DAG'ler) ve (iii) dizi grafikleri. Şekilde, düğüm etiketli her bir grafik alt türü benzersiz bir dizi sunar. (i) Düğüm etiketleri, bitişik düğüm dizileri arasında örtüşen sabit bir uzunluktur (örneğin, 'TGATG' dizisi, her iki düğümde de görünen A ile TGA ve ATG olarak etiketlenmiş iki düğüme bölünmüştür). (ii) Düğüm etiketleri herhangi bir uzunluktadır ve üst üste binmez, ancak kenarların yönleri vardır. En önemlisi, döngü veya döngü yoktur (yani, aynı düğümde başlayan ve biten bir yolu izlemek mümkün değildir). (iii) DNA sarmallarını temsil etmek için düğüm etiketlerine bir yön verilir ve düğüm geriye doğru hareket ettirilirken bunun yerine etiketin ters tamamlayıcısı alınır. (C) Kenar etiketli grafik. Kenar etiketli grafikler, diziler arasındaki birleşmeleri tasvir eden düğümlerle, kenarlara değişen uzunluklarda diziler atar. Burada gösterilen GGM (Alice Kaye, 2016) gibi bu grafikler, literatürde kapsamlı bir şekilde araştırılmamıştır, yayınlanmış birkaç versiyondan biri SevenBridges Genomics tarafından GGM'nin bir uyarlamasıdır (Rakocevic et al., 2019).

### **Polimorfizmlere Odaklanma**

İnsanlarda, hayvanlarda ve hücre kültürlerinde yapılan çok sayıda çalışma, makrobesinlerin (örn. yağ asitleri ve proteinler), mikrobeseinlerin (örn. vitaminler) ve doğal olarak oluşan biyoreaktif kimyasalların (örn. flavonoidler, karotenoidler) gen ekspresyonunu çeşitli şekillerde düzenlediğini göstermiştir. Gıdalardaki mikro besinlerin ve biyoreaktif kimyasalların çoğu, hormonal dengeler, bağışıklık sistemindeki detoksifikasyon süreçlerine, makro besinlerin yakıt ve büyüme için kullanımına kadar metabolik reaksiyonlara doğrudan dahil olur. Gıdalardaki bazı biyokimyasallar (örn. genistein ve resveratrol), transkripsiyon faktörleri için liganddırlar ve dolayısıyla gen ekspresyonunu doğrudan değiştirirler. Diğerleri (örn. kolin), sinyal iletim yollarını ve kromatin yapısını değiştirerek dolaylı yoldan gen ekspresyonunu etkiler (Rahman et al., 2006).

Nutrigenomikinin odak noktasının çoğunu, tüm insan genetik varyasyonunun %90'ını oluşturan tek nükleotid polimorfizmleri (TNP's)

oluşturmuştur. Hücrelerde “Temizleyici genlerinin” işlevini değiştiren SNP’sin, hastalık gelişme riskini değiştirebildiği varsayılır. Diyet faktörleri, hastalık riskini artırmak veya azaltmak için bir veya daha fazla TNP etkisini farklı şekilde değiştirebilir. Diyet-TNP etkileşiminin bir örnek, metilentetrahidrofolat redüktaz (MTHFR) geninin C677T polimorfizmidir. Bu varyant, MTHFR enzim aktivitesinin yavaşlamasına neden olur. Bu, homosisteini metiyonine ve dolayısıyla gen ekspresyonunun kontrolü için gerekli olan S-adenosilmetionine dönüştürmek için folat (veya folik asit) kullanma kapasitesinin azalmasına neden olur. Ancak aynı varyant, DNA’daki bazlardan biri olan timidin üretmek ve bunun yerine mutajenik urasilin konulmasını önlemek için kullanılacak folat formunu da artırabilir. Metilasyon durumundaki bu değişiklik, düşük folatlı bir ortamda C677T polimorfizminin homozigot taşıyıcılarının neden gelişimsel kusurlara daha yatkın olabileceğini ancak aynı zamanda belirli kanserlere karşı korunabileceğini açıklayabilir (Lucock et al., 2010).



**Şekil 3.** Tek Karbonlu Metabolizma Yolu Clarke ve Arkadaşları Tarafından Yeniden Hazırlandı (Clarke et al., 2013; McMahon et al., 2016) FAD, Flavin Adenin Dinükleotit; FMN, Flavin Mono Nükleotid)

Buradaki kilit nokta, MTHFR geni tarafından katalize edilen reaksiyonun aktivitesinin, iki temel besin maddesinin miktarına bağlı olarak değiştirilebilmesidir: MTHFR'nin substratı olan folat ve MTHFR'nin bir kofaktörü olan riboflavin. Avustralya, Adelaide'deki CSIRO Genom Sağlık ve Nutrigenomik Laboratuvarı'nda araştırma bilimcisi olan Michael Fenech, "Bebekte nöral tüp kusurlarını önlemek için annelerin yüksek dozda folik asit takviyesi almaları gereken ülkelerde, bu uygulama altında daha fazla bebeğin MTHFR C677T polimorfizm ile doğmasına izin verebilir." diyor. Bu çocuklar folatı kullanılabilir bir forma dönüştürmekte daha az başarılı olacaktır. Öte yandan, bu bireylerin büyümek zorunda oldukları beslenme ortamı folat ve riboflavin açısından düşüğe, o zaman sağlıklı bir yaşam mücadelesi verebilirler (Mead, 2007).

Nutrigenomik alanı, yüksek verimli teknolojilerin gelişimi olmadan başlatılamazdı. Bu teknolojiler şu anda kişi başına 500.000'e kadar SNP'nin tanımlanmasını mümkün kılmaktadır. Nükleik asitler, dizileme veya hibridizasyon teknolojileri ile analiz edilebilirken, protein ve metabolitler, protein tipine ve metabolitin kimyasal yapısına bağlı olarak farklı teknikler ve ekipman gerektirebilir. Beslenme biyokimyacıları, çeşitli teknolojiler aracılığıyla tanımlanan moleküler modellerle ilişkilendirilebilen düzinelerce temel besin maddesi ve on binlerce biyoaktif madde dahil olmak üzere gıdadaki faktörleri yoğun bir şekilde kataloglamaktadır (Alwi, 2005).

### **Genomik Sağlık İçin Önemli Noktalar**

Yalnızca genlerin ifadesi değil, aynı zamanda genomun fiziksel bütünlüğü ve kararlılığı da "genom sağlığı", belirli besinlerin düzenli bir şekilde sağlanmasıyla belirlenir. Fenech, beslenme eksikliğinin veya fazlalığının temel sekansta veya kromozomal seviyede genom mutasyonlarına nasıl neden olabileceğinin bilimi olan "genom sağlığı nutrigenomikleri" kavramını ortaya attı. Fenech, "Bu özel araştırma disiplininin temel amacı, sırasıyla in vivo ve in vitro genomdaki olası en düşük seviyedeki hasarı sürdürmek için en uygun diyet alımını ve doku kültürü ortamı konsantrasyonunu tanımlamaktır" diyor. "Bu kritik derecede önemlidir çünkü genomda artan hasar, kısırlığın, gelişimsel kusurların, kanserin ve nörodejeneratif hastalıkların temel nedenleri arasındadır."

Aynı şekilde, belirli gen varyantlarına sahip bireylerde genom koruyucu besinlerin seçici kullanımı, potansiyel olarak bu ana hastalıklara karşı direncin artmasıyla sonuçlanabilir. Fenech, yiyecekleri ve diyetleri genom koruyucu besin içerikleri açısından incelemeye başlamamız gerektiğine inanıyor (Musaiger et al., 2012).

Folat, genomik stabilite için kritik olarak en sık belirtilen besinler arasındadır. Carcinogenesis'in Temmuz 1998 sayısında ve Mutation Research'ün Nisan 2001 sayısında yayınlanan kontrollü müdahale çalışması verileri, kromozomal stabilite için 200 µg/gün'den fazla folat alımının gerekli olduğunu göstermektedir. Fenech'in ekibi, in vivo eşdeğer yeterli aralık içinde olduğu düşünülen in vitro plazma folat konsantrasyonunun 120'den 12 nmol/L'ye düşürülmesinin, 0.2 Gy iyonlaştırıcı radyasyona akut maruz kalmanın neden olduğu kadar genom hasarına yol açtığını göstermiştir. Fenech, "Fizyolojik aralıktaki orta dereceli folat eksikliğinin bile, kültürlenmiş lenfositlerde, X ışınlarına ve diğer düşük doğrusal enerji aktarımı iyonlaştırıcı radyasyon biçimlerine, genel popülasyon için izin verilen yıllık maruz kalma sınırının on katı kadar DNA hasarına neden olduğu sonucuna vardık" diyor. Çoğu popülasyon için tipik plazma folat konsantrasyonunun yalnızca 10-30 nmol/L olduğuna dikkat çekiyor; bu, anemiyi önlemek için yeterli bir seviye "ancak kromozomal hasarı en aza indirmek için görünüşe göre yetersiz." Carcinogenesis Fenech ve meslektaşlarının Mayıs 2005 sayısında genomik bütünlüğü çeşitli şekillerde etkileyebilecek dokuz temel besin maddesi belirlediler. Gıdalarda artan miktarlarda tüketildiğinde, bu besinlerden altısı (folat, vitamin B12, niasin, E vitamini, retinol ve kalsiyum) DNA hasarında bir azalma ile ilişkilendirilirken, diğer üçü (riboflavin, pantotenik asit ve biotin), genotoksik ve kanserojen kimyasallara mesleki maruziyette gözlenen aynı ölçüde DNA hasarında bir artış ile ilişkilidir. Fenech, "Bu gözlemler, beslenme eksikliğinin veya fazlalığının kendi başına DNA hasarına neden olabileceğini ve etkilerin birçok yaygın çevresel toksik maddeninkiyle aynı büyüklükte olduğunu gösteriyor" diyor. Beslenme uzmanları, birçok besin maddesi için optimal gereksinimlerin eksiklik ve toksisite arasında bir aralıkta bulunduğunu uzun zamandır biliyorlar. Fenech'in bulguları; vitamin takviyelerinin, sağlık görevlilerini genoma zarar verebilecek veya hatta gizli kanserlerin büyümesini

teşvik edebilecek seviyeleri aşmamak konusunda daha dikkatli olmaya zorlayabilir. Örneğin, bazı araştırmalar kolorektal kanserin başlaması için folatın koruyucu faydalarını bildirirken, diğerleri bu besinin kanser oluşuktan sonra büyümesini destekleyebileceğini bulmuştur (Mead, 2007).

Hücreleri genomik olarak kararlı bir durumda tutmak için gereken mikro besinlerin optimal konsantrasyonunu tanımlamak, nutrigenomik araştırmacıları için ana zorluklardan biri olmaya devam ediyor. Her insan hücresinde her gün binlerce DNA değişikliği olur; verimli bir şekilde onarılmazsa, genomumuz hızla yok edilir. Diyet ve yaşam tarzı bu denklemde önemli aracı faktörlerdir. Örneğin, Carcinogenesis'in Eylül 2002 sayısında yapılan bir araştırmaya göre, DNA hasarı, tütün dumanı, yorucu egzersiz ve yüksek yağlı diyet gibi oksidatif stres faktörleri tarafından hızlandırılır. Öte yandan, yağ oranı düşük ve/veya turpgil sebzeler bakımından yüksek diyetlerin, 8-okso-7,8-dihidro-2'-deoksiguanozinin (8-oxodG) idrarla atılımının azalmasıyla gösterildiği gibi, insanlarda oksidatif DNA hasar oranını düşürdüğü gösterilmiştir. Diğer raporlarda, diyetle alınan C vitamini insan sperm DNA'sındaki 8-oxodG konsantrasyonunu belirlerken, diyetle alınan balık yağı ve kalsiyum kolonik epitel hücrelerinde oksidatif DNA hasar oranını azaltır. Genomik bütünlüğü korumaya gelince, DNA ve histon modifikasyonlarını içeren epigenetik değişiklikler, genetik olanlar kadar derindir. Folat ve MTHFR örneği, genom ve epigenom arasındaki dinamik etkileşimi vurgulamaya yardımcı oluyor. Diyet faktörlerine yanıt olarak epigenomdaki değişiklikler, genellikle genomdaki değişikliklerden önce gelebilir ve yine de bu genomik değişiklikler, organizma içinde yeni epigenetik modellerin ortaya çıkmasına yardımcı olur. Folata ek olarak, çeşitli antioksidan besinlerin ve fitokimyasalların DNA onarımını geliştirdiği ve oksidatif DNA hasarını azalttığı bilinmektedir ve bu tür diyet katkıları teorik olarak onarım mekanizmalarındaki kalıtsal kusurları telafi edebilir. Ayrıca, manganez süperoksit dismutaz ve glutatyon peroksidaz gibi antioksidan enzim sistemlerinin aktivitesini azaltan kalıtsal polimorfizmlere sahip bireyler, DNA hasarını veya kanser riskini önlemek için diyet antioksidanlarına daha yüksek gereksinim duyabilir (Peluso et al., 2022).(Karabulut et al., 2014)

Yukarıda belirtilen folat örneği gibi tek besin etkilerine odaklanmak cazip gelse de, nutrigenomik araştırmacıları asıl odak noktasının çoklu beslenme dengesizliklerinin (hem fazlalık hem de eksiklik) genom üzerindeki etkisi olması gerektiğini iddia ediyor. Fenech ve meslektaşları, ortalama yaşları 48 olan 190 sağlıklı erkek ve kadın üzerinde yapılan bir çalışmayı anlatan Mayıs 2005 tarihli *Carcinogenesis* makalelerinde, çeşitli B vitaminleri (riboflavin, pantotenik asit ve biyotin) alımının aslında genom hasarının standart bir ölçüsü olan lenfositlerdeki mikronükleus frekansını artırdığını gösterdi. Daha da ileri giderek, kalsiyum veya riboflavinin farklı düzeylerde folat alımıyla birleşik etkilerini incelediler, çünkü daha önceki çalışmalar bu diyet faktörlerinin kanser, osteoporoz ve kalça kırığı riskini değiştirmede etkileşime girme eğiliminde olduğunu göstermiştir. Kişinin kalsiyum alımını artırmak, yüksek folatlı bir diyetin genom koruyucu etkisini daha da artırırken, yüksek riboflavin alımı, düşük folatlı bir diyetle ilişkili genom hasarını daha da şiddetlendirdi. Bu, kanser oranlarının daha fazla kırmızı et (riboflavin açısından çok yüksek olan), daha fazla alkol (folatı tüketen) ve daha az sebze (zengin bir folat kaynağı) tüketen popülasyonlarda daha yüksek olma eğiliminde olduğunu gösteren epidemiyolojik çalışmalarla tutarlıdır. Beslenme ile modüle edilmiş DNA onarım stratejilerinin vaadi, özellikle kanser araştırmacılarının dikkatini çekmiştir. Avustralya'nın Adelaide kentindeki Flinders Kanserde İnovasyon Merkezi'ni yöneten gastroenterolog Graeme Young, "Diyet faktörleri, genetik anormallikler meydana geldiğinde genomu stabilize etmek için hareket edebilir" diyor. Young ve meslektaşları şimdi diyet faktörlerinin DNA onarım mekanizmalarını düzenleme kapasitesini keşfetmeyi planlıyorlar (Mead, 2007).

### **Kronik Hastalık ve Nutrigenomik Bağlantısı**

Avrupa Nutrigenomik Organizasyonu direktörü Ben van Ommen ve meslektaşları, tüm hastalıkların dört kapsayıcı süreçteki dengesizliklere indirgenebileceğini varsayıyorlar: inflamatuvar, metabolik, oksidatif ve psikolojik stres. Hastalıklar, bu stres faktörlerinden birine veya daha fazlasına genetik yatkınlık nedeniyle ortaya çıkar. Kaput, "Nütrigenomik, bu alanların en azından ilk üçünde beslenme ve genomik etkileşimlerin rolüne ilişkin anlayışımızı geliştirmek için büyük bir çabayı tem-



sil ediyor.” diyor. Zamanla, obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalık, kanser, inflamatuvar bozukluklar, yaşa bağlı bilişsel bozukluklar, görme işlevi ve tabii ki birçok vitamin eksikliği sorunu dahil olmak üzere birçok yaygın modern hastalığın önlenmesi için nutrigenomiklerin önemli katkılarını göreceğimizi ekliyor. Diyabet, obezite ve kardiyovasküler hastalıklar, tıbbi antropologlar tarafından “medeniyet hastalıkları” olarak anılmıştır. Nedeni basit: Aborjin popülasyonları ilk kez yüksek şekerli, yüksek yağlı bir “Batı diyeti”nin benimsemeye başlanmasıyla, bu popülasyonlarda aniden obezite ve diyabet ortaya çıkmaya başlar ve yeni beslenme biçiminin benimsenmesiyle orantılı oranlarda artar. Bu tür gözlemler, Arizona’nın Pima Kızılderilileri ve Hawaii’nin yerli halkı üzerinde yapılan araştırmalarda dramatik bir şekilde doğrulanmıştır. Her iki durumda da, geleneksel bitki bakımından zengin, yüksek lifli diyetin terk edilmesinin ardından hızla artan diyabet, obezite ve daha sonra kanser oranları geldi. İnsan evrimi boyunca beslenme, insanın metabolik kapasitelerini derinden şekillendirmiş ve böylece modern hastalıkların ortaya çıkmasının yolunu açmıştır. Evrimsel bir bakış açısından, diyet, tıpkı diğer çevresel faktörler gibi, bir popülasyon üzerinde seçici baskılar uygulayan sınırlayıcı bir faktördür. Bir popülasyondaki bazı genotipler, daha yüksek besin ihtiyaçları ile ilişkilidir ve bu ihtiyaçlar karşılanmadığında, bu belirli genotiplere karşı seçim yapılacaktır. Bununla birlikte, bu ihtiyaçlar karşılandığında; örneğin, karbonhidratlardan ve diyet yağından ekstra kalori ihtiyacı - yüksek besin gereksinimi sağlayan gen popülasyonda varlığını sürdürecektir. Bu, obezite ve diyabetle bağlantılı genler için geçerli olabilir. Soloway, belirli gen alellerinin bazı seçici avantajlar sağladığı durumlarda, gerekli besin maddelerinin yüksek seviyelerinin bir popülasyonda bu alellerin artan bir frekansına yol açabileceğini belirtiyor. “Bu gibi durumlarda, besin mevcudiyeti, bir popülasyondaki genotipik kaymaları yönlendiren seçici bir baskı sağlayabilir” diyor (Soloway, 2006).

Nutrigenomik bakış açısından, diyabet ve obezite, gıdanın daha az olduğu insan evriminin daha erken aşamasında işlevsel olan genlerle etkileşime giren dengesiz bir diyetin sonucudur. Aynı genlerin günümüz koşullarında uyumsuz ve patolojik hale gelen hormonal veya metabolik eğilimleri kodladığı düşünülmektedir. Buna ek olarak, Yeni Zelanda’da-

ki Auckland Üniversitesi'nde beslenme profesörü ve Yeni Zelanda Ulusal Nutrigenomik Araştırma Mükemmelliği Merkezi'nin program lideri Lynn Ferguson, "Gıda alımının kontrolü, tat reseptörlerini kodlayan gen varyantlarından derinden etkilenir" diyor. insülin, leptin, ghrelin, kolestokinin gibi bir dizi periferik sinyal peptidini kodlar. Toplam diyet alımı ve çeşitli yiyeceklerin tokluk değeri, bu genlerin etkisini derinden değiştirecektir. Ferguson, *Molecular Diagnosis & Therapy*'nin 10. cildinin 2. sayısında (2006), beş yaygın SNP'yi artan obezite riski ve kilo vermeye karşı dirençle ilişkilendiren çalışmalardan alıntı yapıyor. "Bu SNP'ler, obezite riski taşıyan insanların gelecekteki nutrigenomik çalışmaları için umut verici hedefleri temsil ediyor" diyor. Birlikte ele alındığında, bu bulgular obezite sorununa jenerik, herkese uyan tek bir yaklaşımdan kaçınmak için güçlü bir bilimsel gerekçe sağlıyor. Obezitenin diyabet, kardiyovasküler hastalık ve çeşitli kanserler için bir risk faktörü olduğu göz önüne alındığında, bu hastalığın nutrigenomik yönlerine odaklanmak faydalı olacaktır. İspanya, Pamplona'daki Navarra Üniversitesi'nde yürütülen ve *Journal of Nutrition* dergisinin Ağustos 2003 sayısında yayınlanan bir çalışma, Glu27 varyantı olan ve toplam kalori tüketiminin %49'undan fazlası karbonhidrat olan kadınların obezite geliştirme riskinin yaklaşık üç kat arttığını göstermiştir. Daha önemlisi, aynı genin alternatif bir varyantı, aynı karbonhidrat-kalori alım seviyeleri ile ilişkili olarak, büyük bir obezite riski ile bağlantılı değildi. Bu, yüksek karbonhidrat diyeti uygulayan bazı kadınların neden kilo alırken diğerlerinin almadığını açıklamaya yardımcı olabilir. Jeneralize adipoziteden bağımsız olarak abdominal obezite, insülin direncini, tip 2 diyabeti, dislipidemi ve kardiyovasküler hastalığı öngörür. Avustralya, Sidney'deki St. Vincent's Hastanesi'nden endokrinolog Jerry Greenfield ve meslektaşları yakın zamanda, yüksek çoklu doymamış yağ alımının, abdominal obezite için düşük genetik risk taşıyan kadınlarda daha düşük karın yağı seviyeleri ile ilişkili olduğunu, ancak yüksek genetik risk taşıyan kadınlarda olmadığını bildirdi. Kasım 2003 *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*'de yayınlanan bu çalışma, çeşitli gen-diyet etkileşimlerinin abdominal obezite denkleminin önemli bir parçası olabileceğini gösteriyor. APOE geni, belirli polimorfizm taşıyıcıların nasıl kronik hastalıklara yatkın hale getirebileceğine dair başka bir örnek sunuyor.

Üç fenotipin her biri, farklı bir kardiyovasküler hastalık riski taşır ve diyet yağ miktarı ve türü gibi diyet değişkenleri dahil olmak üzere yaşam tarzına ve çevresel faktörlere farklı yanıt verir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çoğu insan APOE3 fenotipine sahiptir ve daha düşük diyet yağ alımına ve düzenli egzersize olumlu yanıt verir, kolesterol seviyeleri düşer ve genel kardiyovasküler durumları düzelir. Bununla birlikte, ABD popülasyonunun yaklaşık %20'si, hem tip 2 diyabet hem de Alzheimer hastalığı riskinin artmasının yanı sıra, yüksek kolesterol seviyesi ile ilişkili APOE-ε4 polimorfizmine ait en az bir varyant taşır. SNP ayrıca ölçülü alkol tüketiminde görülen koruyucu etkileri ortadan kaldırır ve sigarayla ilişkili kardiyovasküler riskleri artırarak kalp krizi riskini önemli ölçüde yükseltir. Ferguson, "Bu genotipe sahip herkesin diyetlerine ve yaşam tarzlarına titizlikle dikkat etmesi gerekir" diyor. Bu kişiler, egzersiz yaparken ve doymuş yağ oranı düşük bir diyet alırken sigara ve alkolden kaçınmalıdır. Bununla birlikte, şu anda çok az insan APOE genotiplerinin farkındadır (Ferguson et al., 2016).

### **Gelecekteki Araştırma Yönergeleri ve Zorluklar**

Kronik hastalığa neden olan SNP-diyet ve SNP-besin etkileşimlerini belirlemek, genotipleri incelemenin ve diyet ve besin alımlarını değerlendirmenin doğasında var olan karmaşıklıklar nedeniyle zordur. Birçok kronik hastalık vakası farklı diyetlerden etkilendiğinden, beslenme-genom etkileşimleri, diyet ve genotip kontrol edilmedikçe ve değiştirilmedikçe bulunmayacaktır. Kaput, "Diyet-gen etkileşimleri son derece karmaşık ve tahmin etmesi zor. Kronik hastalığa neden olan genleri ve bu genlerin aktivitesini düzenleyen besin maddelerini belirlemek için İnsan Genomu Projesi ölçeğinde bir nutrigenomik proje gerekebilir." diyor. İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalar maliyetli ve yürütülmesi zor olduğundan, gözlemsel çalışmalar muhtemelen nutrigenomiklere yönelik epidemiyolojik yaklaşıma hakim olmaya devam edecektir. İn vivo hayvan çalışmaları büyük ölçüde tercih edilecektir çünkü laboratuvar hayvanları minimum genetik çeşitlilik ve daha kısa yaşam süreleri için seçilebilir. Dahası, hayvanların diyet alımlarını kontrol etmek ve izlemek insanlardan çok daha kolaydır. Kaput, dış dünya için sıradan olsa da, diyet alımı değerlendirmelerinin, büyük ölçekli insan nutrigenomik

çalışmalarının başarısının önündeki en büyük engellerden birini temsil edebileceğini belirtiyor. “Gıda alımını ölçmek zordur, çünkü özgür yaşayan insanlar günlük yaşamı, yiyecek miktarının ve türünün doğru bir şekilde kaydedildiği bir bilim deneyi olarak görmek istemezler.” diyor. Yanlış sınıflandırma gibi ölçüm sorunlarından kaçınmak için, önümüzdeki yıllarda besin alımını değerlendirmek için daha güvenilir ölçüm araçlarına ihtiyaç duyulacaktır. Nutrigenomik araştırmacıları, vitamin eksikliğinin toplumda önlenmesi ve tedavi edilmesi gereken en önemli halk sağlığı sorunu olduğunu belirtmişlerdir. Vitamin eksiklikleri dünyanın dört bir yanındaki sosyoekonomik olarak zor durumdaki popülasyonlarda oldukça yaygın olduğundan ve nütrigenomik ilişkileri test etmek için büyük örneklemelere ihtiyaç duyulduğundan, Kaput ve meslektaşları, farklı ata grupları arasındaki farklı genetik yapıya dayalı olarak mikro besin ihtiyaçlarını incelemek için uluslararası bir çaba sarf ediyor. Kaliforniya’daki Çocuk Hastanesi Oakland Araştırma Enstitüsü’nde moleküler biyolog olan Bruce Ames, bazıları temel vitaminler olan koenzimlerin bağlanmasını etkileyen genlerde bir dizi polimorfizm belgeledi. Kaput, “Nutrigenomik çerçevedeki bu tür kanıta dayalı bulgularla, hükümet ve halk sağlığı yetkililerini dünya çapında vitamin eksikliği sorununu çözmeye ikna etmek için daha fazla cephanemiz olacağına inanıyorum” diyor. Fenech’e göre, toplum için nutrigenomiklerin temel hedeflerinden biri, bireylerde DNA hasarını teşhis etmek ve besinsel olarak önlemektir. Bir bireyin genotipi hakkında bilgi olmasa bile, diyet ve/veya takviye seçimlerinin bir kişinin genomuna fayda mı yoksa zarar mı verdiğini belirlemek için mikronükleus testi gibi beslenmeye duyarlı genom hasarı biyobelirteçlerini kullanmak pratiktir. Fenech şöyle diyor: “Yakın gelecekte, genom veya epigenom hasarının neden olduğu hastalıkları teşhis ve tedavi etmek yerine, sağlık uzmanları genomik hasarı ve anormal gen ekspresyonunu teşhis etmek ve beslenme açısından önlemek ve hatta tersine çevirmek için eğitilebilirler. Nutrigenomik, genom sağlığı için yeni fonksiyonel gıdaların ve takviyelerin geliştirilmesine yardımcı olacak ve böylece genel besin alımı, bireyin genotipine ve genom durumuna uygun şekilde uyarlanabilecektir.” (Mead, 2007).

## KAYNAKÇA

Afman, L., Müller, M. (2006). *Nutrigenomics: From Molecular Nutrition to Prevention of Disease*. Journal of the American Dietetic Association, 106(4), 569–576. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.01.001>.

Kaye, A. (2016). *Methods for The Graphical Representation of Genomic Sequence Data*. (Patent No. US 2016/0342737 A1).

Alwi, Z. (2005). *The Use of SNPs in Pharmacogenomics Studies*. The Malaysian Journal of Medical Sciences, 12(2), 4–12.

Clarke, M., Ward, M., Strain, J. J., Hoey, L., Dickey, W., McNulty, H. (2013). *B-vitamins and Bone in Health and Disease*. The Current Evidence, 73(2), 330–339. <https://doi.org/10.1017/S0029665114000044>.

Ferguson, L. R., de Caterina, R., Görman, U., Allayee, H., Kohlmeier, M., Prasad, C., et al. (2016). *Guide and Position of the International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics on Personalised Nutrition: Part 1 - Fields of Precision Nutrition*. Lifestyle Genomics, 9(1), 12–27. <https://doi.org/10.1159/000445350>.

Karabulut, A. B., Önal, Y., Gül, M., Otlu, O., Tuzcu, M., Gül, S., Sahin, K. (2014). *Nutri-Protection and Mediterranean Diet: Bitter Apricot Kernel and Amygdalin Treatment Effects on a Battery of Oxidative Stress and Apoptosis Biomarkers*. J Plant Physiol Pathol, 2, 3. <https://doi.org/10.4172/2329-955X.1000130>.

Kaye, A. M., Wasserman, W. W. (2021). *The Genome Atlas: Navigating a New Era of Reference Genomes*. Trends in Genetics, 37(9), 807–818. <https://doi.org/10.1016/J.TIG.2020.12.002>.

Lucock, M., Glanville, T., Ovadia, L., Yates, Z., Walker, J., Simpson, N. (2010). *Photoperiod at Conception Predicts C677T-MTHFR Genotype: A novel Gene-Environment Interaction*. American Journal of Human Biology, 22(4), 484–489. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21022>.

McMahon, A., McNulty, H., Hughes, C. F., Strain, J. J., Ward, M. (2016). *Novel Approaches to Investigate One-Carbon Metabolism and Related B-Vitamins in Blood Pressure*. Nutrients, 8(11):720. <https://doi.org/10.3390/nu8110720>.

Mead, M. N. (2007). *Nutrigenomics: The Genome–Food Interface*. Environmental Health Perspectives, 115(12). <https://doi.org/10.1289/ehp.115-a582>.

Müller, M., Kersten, S. (2003). *Nutrigenomics: Goals and Strategies*. Nature Reviews Genetics, 4(4), 315–322. <https://doi.org/10.1038/nrg1047>.

Musaiger, A. O., Al-Hazzaa, H. M., Takruri, H. R., Mokhtar, N. (2012). *Change in Nutrition and Lifestyle in the Eastern Mediterranean Region: Health Impact*. Journal of Nutrition and Metabolism, 2012, 1–2. <https://doi.org/10.1155/2012/436762>.

Peluso, M., Munnia, A., Russo, V., Galli, A., Pala, V., Schouw, Y. T., et al. (2022). *Cruciferous Vegetable Intake and Bulky DNA Damage within Non-Smokers and Former Smokers in the Gen-Air Study (EPIC Cohort)*. *Nutrients*, 14(12), 2477. <https://doi.org/10.3390/nu14122477>.

Rahman, I., Biswas, S. K., Kirkham, P. A. (2006). *Regulation of Inflammation and Redox Signaling by Dietary Polyphenols*. *Biochemical Pharmacology*, 72(11), 1439–1452. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2006.07.004>.

Rakocevic, G., Semenyuk, V., Lee, W.-P., Spencer, J., Browning, J., Johnson, I. J., et al. (2019). *Fast and Accurate Genomic Analyses Using Genome Graphs*. *Nature Genetics*, 51(2), 354–362. <https://doi.org/10.1038/s41588-018-0316-4>.

Soloway, P. D. (2006). *Gene Nutrient Interactions and Evolution*. *Nutrition Reviews*, 64(5), 52–54. <https://doi.org/10.1301/nr.2006.may.S52-S54>.

Wellen, K. E., Hotamisligil, G. S. (2005). *Inflammation, Stress, and Diabetes*. *Journal of Clinical Investigation*, 115(5), 1111–1119. <https://doi.org/10.1172/JCI25102>.

# AKCİĞER NAKLİ YAPILAN HASTALARDA POSTOPERATİF YOĞUN BAKIM TAKİBİ

*Halide OĞUŞ<sup>1</sup>*

**Öz:** Akciğer nakli son dönem akciğer hastalıklarında, seçilmiş hasta grubunda son tedavi seçeneğidir. Dünyada 1963 yılından itibaren az sayıda ve başarısız sonuçlarla da olsa başlanan akciğer nakilleri, immünesupresif olarak siklosporinin geliştirilmesi ile yeni bir boyut kazanmıştır. Bu dönemlerden itibaren sağlanan tıbbi ve teknolojik gelişmelerin, tüm dünyada yapılan çalışmalar ile bilgi ve tecrübenin artması sayesinde, bu hastalarda giderek daha iyi sonuçlar elde edilmektedir. Dünya çapında giderek artış gösteren akciğer nakilleri, yoğun bakım ünitelerine yeni kazanımlar ve zorluklar getirmektedir. Akciğer nakili sonrasında hastalar, patofizyolojik durum ve risk faktörlerinin karmaşık etkileşimi altındadır. Bu hastaların postoperatif erken dönemde en uygun şekilde yönetimi, başarının temelini oluşturur. Henüz akciğer nakli için dünyada ve ülkemizde, yoğun bakım yönetimine ait kanıta dayalı tedavi klavuzları oluşturulmamıştır. Komplike sorunlar ile baş etmek için hastanın hemodinamik yönetimi ve tedavi planı hakkında 7/24 iletişim kuran, multidisipliner bir ekip yaklaşımı esastır. Yoğun bakım yönetimi sadece hemodinami, sıvı dengesi, kardiyak ve solunum fonksiyonları ve mekanik ventilasyon yönetimi değil, aynı zamanda enfeksiyon, beslenme, immünesüpresyon, pulmoner fizyoterapi ve allogreft disfonksiyonunun tanı ve yönetimi gibi birçok an başlığı kapsar. Hemodinamik yönetim için öncelikle yeterli monitörizasyon şarttır. Yoğun bakım erken dönemiminde; invaziv kan basıncı, santral ven basıncı, pulmoner arter basıncı, pulmoner kapiller wedge basıncı, kalp indeksi, end-tidal karbondioksit basıncı (ETCO<sub>2</sub>), idrar çıkışı, nabız oksimetresi (SpO<sub>2</sub>) ve vücut ısısı, arteriyel kan gazları, karışık

1 Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul / Türkiye e-mail: halideogus66@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-6541-957X



venöz oksijen satürasyonu (SvO<sub>2</sub>) izlenir. Ekokardiyografi kardiyak fonksiyonlar ve sıvı tedavisi yönetimi açısından önemlidir. Hastanın kliniğine göre ileri monitörizasyon yöntemleri tercih edilebilir. Hemodinamik yönetiminin amacı, yeterli kan basıncını korumak ve son organ perfüzyonunu optimize etmektir. Hiperdinamik bir sağ ventriküle ve akciğer reperfüzyon hasarının şiddetlenmesine neden olan aşırı kan hacmi veya inotropik destekten kaçınılmalıdır. Sıvı dengesi, bireysel olarak değerlendirilmelidir. Ancak bozulmuş lenfatik drenaj, greftte ekstrasvasküler sıvının, akciğer parankiminden çok yavaş temizlenmesine neden olacağından, greftin korunması amacıyla yeterli organ perfüzyonunu sürdürürken intravasküler hacmi ve basıncı en aza indirmek esastır. Mekanik ventilasyonun akciğer naklindeki kritik rolüne rağmen, bu hastalarda mekanik ventilasyon stratejilerinin randomize kontrollü denemeleri yoktur. Bu nedenle, akciğer nakil hastalarında da, ARDS hastalarının yönetiminden yararlanılmakta ve koruyucu mekanik ventilasyon stratejileri uygulanmaktadır. Deliryum, inme, posterior reversible ensefalopati sendromu (PRES), immünosüpresif ilaca bağlı ensefalopati, nöbetler, rekürren larıngeal sinir hasarı gibi postoperatif nörolojik komplikasyonlar açısından dikkatli olunmalıdır. Postoperatif immünsüpresif tedavi bu alanda uzman kişilerce planlanmalıdır. Genellikle tacrolimus, mikofenolat mofetil (MMF) ve steroid öncelikle tercih edilir. İmmünsüpresiflerin yan etkileri iyi bilinmeli ve dikkatli takip edilmelidir. Kritik yoğun bakımların en büyük problemi, enfeksiyonlar ve sepsistir. Postoperatif dönemde alıtta yatan sebebe, geçirdiği enfeksiyonlara ve önceki kültür sonuçlarına göre antibakteriyel, antiviral ve antimikotik profilaksi uygulanır. Enfeksiyon parametreleri ve kültürler ile enfeksiyon açısından sıkı takip gereklidir. Hastaların rehabilitasyonu, fizyoterapisi, psikolojik desteği bu tedavinin başka parçasıdır. Gün geçtikçe artan cerrahi tecrübeye rağmen, yoğun bakımda ünitesinde gelişebilecek klinik seyir ve komplikasyonlar farklılık gösterebilmektedir. Bu durum akciğer naklinin yoğun bakım aşamasını, nakil başarısında can alıcı noktası haline getirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akciğer Nakli, Yoğun Bakım Takibi, Hemodinami, İmmünsüpresyon

## GİRİŞ

Akciğer nakli, son dönem akciğer hastalığı olan tüm medical ve cerrahi tedaviye rağmen yanıt alınamayan durumlarda, son tedavi

seçeneğidir (Chambers vd., 2021:1060). Donör yönetimi, organ koruması, alıcı seçimi, antimikrobiyal profilaksi, immünosüpresif ilaçlarda ve yoğun bakım alanındaki gelişmeler, akciğer nakli sonuçlarında dünyada ve ülkemizde olumlu gelişmeler sağlamıştır. Tüm teknolojik gelişmelere ve bu alanda giderek artan bilgi ve tecrübeye rağmen erken ve geç dönemde mortalite ve morbidite riski halen yüksektir. Henüz akciğer nakli sonrası postoperatif bakım için kanıta dayalı kılavuzlar mevcut değildir. Ancak bu hasta grubunda mültidisipliner ve deneyimli bir ekip, perioperative yönetim için şarttır. Akciğer naklinin yaygınlaşması, alıcıların yoğun bakım ünitesindeki yönetiminde yeni zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Özellikle akciğer nakli merkezlerinin sayısı arttıkça, nakil sonrası yoğun bakıma kabul sayısı artmaktadır. Ayrıca daha yaşlı akciğer nakil alıcılarının ve komorbidid hastalığı olanların artması ile perioperatif riskte artmaktadır.

Yoğun bakım ünitesinde akciğer nakli alıcılarının yönetimi, sonuçlarının iyileştirilmesinde kritik bir rol oynar. Bununla birlikte, akciğer nakli alıcılarının postoperatif YBÜ yönetimini yönlendirmek için literatürdeki öneriler güncel ve genellikle kapsamlı değildir. Yüksek dereceli kanıta dayalı kılavuzlar henüz mevcut olmadığından, bu alandaki mevcut uygulamalar akciğer nakli patofizyolojisine ilişkin bilgilere, kritik yoğun bakım takibine ait kanıta dayalı yaklaşımlara ve gözlemsel çalışmalara dayanmaktadır.

Bu bölümde akciğer nakli yapılan hastalarda yoğun bakım yönetimini 6 başlıkta değerlendirilecektir;

- (1) Mekanik ventilasyonun yönetimi,
- (2) Hemodinaminin yönetimi ve sıvı tedavisi
- (3) Nörolojik komplikasyonların önlenmesi ve yönetimi,
- (4) İmmünosüpresif tedaviler,
- (5) Antimikrobiyal profilaksi
- (6) Beslenme desteğinin ve abdominal komplikasyonun yönetimi

### **Mekanik Ventilasyon Yönetimi**

Akciğer nakli nispeten uzun bir ameliyattır ve hastalar yoğun bakım ünitesine entübe olarak çıkarılır. Postoperatif dönemde çeşitli nedenlerle mekanik ventilasyon ihtiyacı uzayabilir.

Bu hastalarda postoperatif solunum yetmezliği nedenleri;

1. Primer greft disfonksiyonu (PGD)
2. Akut rejeksiyon
3. Pnömoni (donörle ilişkili/ ventilatörle ilişkili)
4. Bronşiyal anastomoz komplikasyonları
5. Pulmoner vende anastomoz obstrüksiyonu
6. Hemotoraks- pnömotoraks
7. Frenik sinir hasarıdır

Akciğer nakli sonrası erken dönemde postoperatif mortalite ve morbiditeyi belirleyen önemli bir problem PGD dir. Akciğer naklinden sonraki ilk 72 saatte ortaya çıkar, hipoksemi ve akciğer grafisinde alveolar infiltratların görüldüğü bir ARDS formudur. İskemi-reperfüzyon hasarına bağlı olarak gelişir. Allogreft akciğerinin reperfüzyonundan hemen sonra görülebilir ve akciğer nakli alıcılarında %10-25 oranında görülür (Di Nardo vd., 2022:482).

Mekanik ventilasyon yönetimi, akciğer nakli yapılan hastaların tedavisinde önemli bir basamaktır. Yeterli gaz değişimini sürdürmek, ventilatörle ilişkili akciğer hasarını önlemek ve hava yolu anastomozunu korumak için operasyon sonrası modifiye edilmiş akciğer koruyucu ventilasyon stratejisi kullanılır (Barnes vd., 2015). Bununla birlikte, mekanik ventilasyonun akciğer naklindeki kritik rolüne rağmen, mekanik ventilasyon stratejilerinin randomize kontrollü denemeleri yoktur. Bu nedenle, akciğer nakil hastalarında, koruyucu mekanik ventilasyon stratejileri için ARDS hastalarının yönetiminden yararlanılmaktadır. Tepe inspirasyon basınçları ideal olarak 30 cm H<sub>2</sub>O'nun altında tutulur ve 6 ml/kg'lık bir tidal hacim (donörün vücut ağırlığına göre) 10 cm H<sub>2</sub>O'nun altında PEEP ile kullanılır. Hedef 7,25'in üzerinde bir pH ve %90'ın üzerinde oksijen saturasyonudur. Tidal volümü alıcının vücut ağırlığından ziyade donöre göre ayarlamak, küçük boyutlu allogreftlerde aşırı tidal hacim verme riskini azaltır. FiO<sub>2</sub>, iskemi-reperfüzyon hasarı riskini azaltmak için azaltılır (Barbateskovic vd., 2019).

Ameliyat sonrası pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) iki amaçla kullanılır. Tipik olarak nakledilen akciğerlerin, iskemik hasarlanma

ve jeneralize ödem nedeniyle uyumu azalmıştır. Yükseltilmiş PEEP (başlangıçta 8-10 cm H<sub>2</sub>O), erken iyileşme döneminde gaz değişiminin sürdürülmesine izin verir. PEEP, FiO<sub>2</sub> gerekliliğine göre titre edilir (Thompson vd., 2011).

Uygun durumlarda erken ekstübasyon sonuçları iyileştirebilir. Yeterli gaz değişimi sağlandığında (pH >7,25; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>>200 mmHg iken) ekstübasyona hazırlık değerlendirilmesi açısından spontan solunum (PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O, 30 dakika) denemesi yapılır. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> değeri 300 mmHg'nin üzerinde olan hemodinamik olarak stabil hastalarda, ameliyathanede erken ekstübasyon uygulanabilir (Miyoshi vd., 2018).

Şiddetli PGD olan veya yetersiz gaz değişimi ihtimali yüksek hastalarda, sedasyon ve mekanik ventilasyon genellikle daha yavaş (3-5 gün) sonlandırılır (Felten vd., 1994). Uzamış entübasyon, ventilatörle ilişkili pnömoni ve laringeal yaralanma gibi artmış komplikasyon riski ile ilişkilidir (Santos vd., 1994:111). Bu nedenle, uzun süreli ventilasyon desteğine (1haftadan uzun) ihtiyaç duyan hastalarda trakeostomi tercih edilir (Feltracco vd., 2011). Bununla birlikte, akciğer nakli sonrası trakeostomi için en uygun zaman hala tartışılmaktadır.

Akciğer nakli alıcılarında ekstübasyon sonrası gelişen solunum yetmezliğinde non-invaziv mekanik ventilasyon (NIMV) uygulamaları solunum desteği sağlar. Ancak NIMV potansiyel olarak aspirasyon riskini artırır ve yeterli hava yolu temizliğini engeller. Ekstübasyonun hemen ardından nemlendirilmiş oksijen verilir. Son zamanlarda, yüksek akışlı nazal kanüller kullanılmaya başlanmıştır (Chaudhuri vd., 158:1934).

Devamlı pozitif hava yolu basıncı desteği (CPAP) ve spontan solunum sırasında hafif sedasyon kondisyon kaybına, deliryuma ve diyafragmatik disfonksiyona neden olabilir. Anastomoz hava yolu komplikasyonlarını (ayrılma, nekroz ve stenoz gibi) ekarte etmek için tekrarlanan bronkoskopiler gerekli olabilir. Bu komplikasyonlar morbidite ve mortalite artışı ile ilişkilidir ve yönetimi son derece zordur (Crespo vd., 2018:548).

Optimal ventilasyona rağmen PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>'nin 100'den düşük olduğu çok şiddetli greft disfonksiyonunda veya yüksek ventilatör basınç gereksinimi olan solunumsal asidozda (plato basıncı 30 cm H<sub>2</sub>O'dan

yüksek, PEEP 12 ila 15 cm H<sub>2</sub>O'dan büyük) ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) desteği gerektirebilir (Bermudez vd., 2009; 87). Bu destek genellikle venovenöz ECMO (VV-ECMO) desteği şeklindedir. Bu durumda yine koruyucu akciğer ventilasyonuna devam edilir.

Fizyoterapi yoğun bakımda erken dönemde başlar. Hastanın mobilizasyonu, nefes alma tekniklerinin çalışılması ile tüm akciğer loblarının ventilasyonuna ve sekresyonların temizliğine odaklanılır (Wickerson vd., 2015). Hasta sekresyonlarını temizleyemediğinde sık bronkoskopiler ve postüral drenaj ile birlikte göğüs perküsyonu önemli role sahiptir.

**Tablo 1.** Postoperatif Akciğer Nakli Mekanik Ventilator Yönetiminin Temel Hedefleri  
(Matteo Di Nardo vd., 2022:482)

Tidal volüm: 6 ml/kg tahmini vücut ağırlığı (donör)
İnspiratuar plato basıncı < 30 cm H <sub>2</sub> O
SpO <sub>2</sub> > %90 ve pH > 7,25
ARDS network tablosuna göre ayarlanmalı (PEEP seviyesinin > 12-14 cm H <sub>2</sub> O olmamalı)
FiO <sub>2</sub>
0.3
0.4
0.5
0.6-0.7
0.8-1
PEEP
5
5-8
8-10
10-12
12-14

$PaO_2/FiO_2 > 200$  ve  $pH > 7,25$  ise

- Wean sedasyonu
- Tidal volüm: 6–8 ml/kg tahmini vücut ağırlığı (donör)
- PEEP: 5 cm  $H_2O$
- İspiratuar plato basıncı: < 25 cm  $H_2O$
- Erken ekstübasyon

$PaO_2/FiO_2 < 200$  ise

- Sedasyonu sürdürün
- Tidal volüm ile ilk ventilatör ayarları:  $\leq 6$  ml/kg, tahmin edilen vücut ağırlığı (donör)
- İspiratuar plato basıncı: < 25 cm  $H_2O$
- PEEP: ARDS network tablosu
- Solunum hızı: < 35 nefes/dk

$PaO_2/FiO_2 < 150$  ise

- Nöromüsküler blokajı düşünün
- İnhalatör  $NO$ 'yu dikkate düşünün

$PaO_2/FiO_2 < 100$  ise

ECMO'yu düşünün

Akciğer nakli sonrası erken dönemde postoperatif mortalite ve morbiditeyi belirleyen önemli bir problem PGD dur. Akciğer naklinden sonraki ilk 72 saatte ortaya çıkar, hipoksemi ve akciğer grafisinde alveolar infiltratların görüldüğü bir ARDS formudur. İskemi-reperfüzyon hasarına bağlı olarak gelişir. Allogreft akciğerinin reperfüzyonundan hemen sonra görülebilir ve akciğer nakli alıcılarında %10-25 oranında görülür.

### Sıvı Tedavisi ve Hemodinami Yönetimi

Hastaların yoğun bakım ünitesinde iyi hemodinamik yönetimi için öncelikle bireysel olarak değerlendirilecek yeterli hemodinamik monitörizasyon şarttır. Kritik yoğun bakım ünitesinde standart hemodinamik monitorizasyonu, elektrokardiyograf (EKG), invazif kan basıncı, santral ven basıncı, pulmoner arter basıncı, end-tidal karbondioksit basıncı ( $ETCO_2$ ), idrar çıkışı,  $SpO_2$  ve vücut ısısı takibini içerir. Ancak bu hastalarda hemodinaminin daha ayrıntılı takibi gereklidir. Bu ned-

enle uygulama kolaylığı nedeniyle akciğer nakli başlangıcında sağ internal juguler ven yoluyla Swan Ganz kateteri takılarak, termodilüsyon yöntemi ile kardiyak output, pulmoner kapiller wedge basıncı ölçülür, pulmoner vasküler rezistans, sistemik vasküler rezistanslar hesaplanır. Bu hemodinamik izlemler hastanın sıvı tedavisi yönetimini, sağ ve/veya sol ventrikül fonksiyon bozukluğu gelişmesi halinde, inotrop veya vazodilatör ilaç kullanımında hastanın yönetimini kolaylaştırır, kalp doluş basınçlarının takibi gereğinden fazla veya az sıvı infüzyonu uygulanmasını engelleyebilir.

Yeni yaygınlaşmaya başlayan ileri düzey hemodinami monitörleri ile kardiyak debi, intratorasik kan volümü ve ekstra vasküler akciğer sıvısının değerlendirilmesi de bu hastaların ameliyat sonrası hemodinami yönetimine önemli katkı sağlayabilir. PiCCO – (Pulse Contour Cardiac Output) ile femoral arter üzerinden sürekli olarak kardiyak debi ölçümü yapılabilir. Santral venöz yoldan uygulanan indikatör enjeksiyonu ile kalibre edilir. Kalibrasyon sonrasında arter trasesi üzerinden pulse contour analizi ile kardiyak debi hesaplanır. Zaman içindeki CO, ITBV ve EVLW değişimleri izlenebilir. İntratorasik kan volümü, ekstravasküler akciğer sıvısı değerlerini de ölçerek kardiyak pre-load ve akciğer sıvısı konusunda da fikir vermektedir.

Ekokardiografi, akciğer nakli yapılan birçok merkezde artık rutin olarak kullanılmaktadır. Operasyon sırasında transözofageal ekokardi-yografi, postoperatif dönemde transtorasik ekokardiyografi kardiyak ve hemodinamik değerlendirme için uygundur. Sol ve sağ ventrikül fonksiyonu, sistolik ve diyastolik ventiküler volümler, bölgesel duvar hareketleri, intrakardiyak hava varlığı, vena cava inferior çapları ve kol-lapsibilitesi ile ilgili bilgi verir.

Sıvı tedavisi ve hemodinami yöntemi; kanama, hipovolemi, sepsis, kalp yetmezliği, vasküler tonus bozukluğu veya pulmoner emboliye bağlı olabilen hemodinamik instabilite (veya şok) ile daha karmaşık hale gelebilir. Sıvı dengesi, takılan greftin korunması için mümkünse negatif / negatife yakın hasta özelinde ayarlanmalı ve sıkı takip edilmelidir. Hastalar için bireysel olarak değerlendirilmelidir. Bozulmuş lenfatik drenaj nedeniyle greftte ekstravasküler sıvı atılımı bozulmuştur. Bu nedenle aşırı hidrasyon, herhangi bir ekstravasküler sıvının akciğer paranki-



minden çok yavaş temizlenmesine neden olabilir. İnterstisyel akciğer sıvısının birikmesini ve sonuçta ortaya çıkan herhangi bir hipoksemiye önleme, yeterli organ perfüzyonunu sürdürürken intravasküler hacmi ve basıncı en aza indirerek gerçekleştirilir. Postoperatif dönemde nefrotoksik olabilen birden fazla immunsupresif ve antibiyoterapi kullanılması nedeniyle, prerenal/renal yetmezliğine yol açmayacak şekilde ve mümkün olan en kısa sürede gerekirse diüretiklerle akciğerlerin kuru hale döndürülmesi planlanır. Bu nedenle ayrıntılı hemodinamik takiple hasta genellikle negative genel dengede tutulur. Tablo 2. de postoperative erken dönemde hedef hemodinamik parametreler verilmiştir.

**Tablo 2.** Akciğer Nakli Postoperatif Hemodinami Yönetiminin Temel Hedefleri

- Ortalama arter basıncı: 65-75 mmHg
- Kalp indeksi:  $2,2-2,5 \text{ l} \cdot \text{dk}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$
- Santral venöz basınç:  $\leq 7 \text{ mmHg}$
- Sol atriyal basınç:  $\leq 10 \text{ mmHg}$
- Diürez  $> 0,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} / \text{h}^{-1}$

Swan-Ganz kateteri, kardiyak ön yükün (santral venöz basınç, kama basıncı), sistemik ve pulmoner arter basıncının, sistemik ve pulmoner vasküler resistansı, kalp debisi ve miks venöz oksijen satürasyonu doğru şekilde izlenmesi ve yönetimi için uygulanır. İlk hedef, reperfüzyon hasarının neden olduğu akciğer ödemi şiddetlendirme riskini azaltmak için mümkün olan en düşük kardiyak debi ile laktat, idrar çıkışı ve miks venöz oksijen satürasyonu ölçülerek yeterli organ perfüzyonunu sürdürmektir. Genellikle, yoğun bakım ünitesine girişte, akciğer nakli hastalarında övolemi/hipovolemi sağlamak için hassas sıvı yönetimi gerekir (Malbrain vd., 2022).

Özel hemodinamik hedeflerin santral venöz basınç 7 mmHg veya daha az, ortalama arter basıncı 65 mmHg üzeri ve kardiyak indeks  $2,2$  ila  $2,5 \text{ l} \cdot \text{dk}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  sürdürülmesini içeren protokol akciğer koruyucu ventilasyon stratejisi ile birlikte uygulanmalıdır. Sıvı kısıtlayıcı strateji kullanımının (santral venöz basınç 7 mmHg veya daha az), artmış vazopresör kullanımı veya genellikle postoperatif dönemde görülen böbrek fonksiyonunda bozulma ile ilişkili olmadığı gösterilmiştir (Lertjitbanjong vd., 2019:1713). Postoperatif böbrek hasarı, esas olarak nefrotoksik

immünoşüpresif, antibiyotik ve diğler ilaçların birlikte kullanımı ile pre-renal nedenlere sekonderdir ve renal replasman tedavisi gerektirebilir.

Nakil sonrası hastalarda potansiyel olarak yaşamı tehdit eden hipotansiyon nedenleri sıklıkla aşğıdaki şekilde sıralanabilir; (Garcia vd., 2011) (Kumar vd., 2019).

- Kanama
- Kardiyak disfonksiyon
- Kardiyak aritmi
- Pulmoner hipertansiyon
- Tamponat
- Pulmoner venöz tıkanıklık
- Torsion

### **Kanama**

Perioperatif dönemde özellikle göğüs duvarında ciddi yapışıklıkları olan hastalarda postoperatif cerrahi kanama ve kanama diyatezi olabilir. Toraks direnaji takibi, arteriyel kan gazı değlerlendirmesinde hemoglobin düzeyi, hemogram ile hemoglobin düzeyi ve platelet sayısının izlenmesi, fibrinojen düzey tayini, aktive parsiyel tromboplastin zamanı, " international normalized ratio (İNR)", kanama diyatezinin nedeninin daha iyi ortaya konabilmesi için gereklidir. Ülkemizde henüz yaygın kullanılmamakla birlikte kanın pıhtılaşma özelliğinin yatak başı tromboelastografik testlerle değlendirilmesi, pıhtılaşma profiline göre eksik olan kan-kan ürününü verilebilmesi özellikle önemlidir. Allojenik kan ürünü kullanımı alıcıda PGD ve postopertaif mortaliteyi artırmaktadır. Akciğler nakli sırasında 25 yıllık incelemede, masif transfüzyon insidansı %27 olarak bulunmuştur ve yıllar içinde değışiklik göstermemiştir. Pulmoner hipertansiyon, yeniden nakil, kistik fibroz, Eisenmenger sendromu, bilateral akciğler nakli ve düşük vücut kitle indeksi masif transfüzyonla ilişkilidir. Masif transfüzyonu sonrası grade 3 PGD ve postoperatif 30 günlük mortalite yüksektir (Cernak vd., 2019:2478).

Koagülasyon profilini viskoelastik testlerle yatakbaşı olarak değlendiren rotasyonel tromboelastometri ile perioperatif kanama ve ko-

agülopatinin yönetimi, akciğer naklinde perioperatif kan kaybı ve kan ürünü tüketimini azaltmak için umut vermektedir. Bu yöntemin kullanılmasıyla akciğer nakli sırasında kullanılan kan- kan ürünü kullanımını azalmıştır (Durila vd., 2021:6331).

Kardiyak atım volümü (CO), kandaki hemoglobin düzeyi, hemoglobinin oksijenle doyumluk derecesi (SaO<sub>2</sub>) hücreye ulaşan oksijeni belirler. Bunlardan herhangi birindeki azalma hipoksiye yol açar. Bu nedenler göz önünde bulundurularak hipoksi tedavi edilmelidir. Koroner arter hastalığı, sepsis, solunum yetmezliği, hipovolemi kritik hemoglobin gereksinimi yükselten durumlardır. Arteriyel kan laktat düzeyi ve mikst venöz yada santral ven oksijen saturasyonları Hb düzeyinin yeterliliğini belirlemede değerlendirilmesi gereken parametrelerdir. Kan transfüzyonu kararında tüm bu parametreler önemlidir (Tezcan vd., 2015). Akciğer nakli yapılan hastalarda postoperatif dönemde 10 gr /dL hemoglobin düzeyi genellikle yeterlidir.

### **Kardiyak disfonksiyon**

Hipotansif hastalarda ekokardiyografik değerlendirme ve/veya kardiyak indeks (<2,2 L/dak/m<sup>2</sup>) ölçümü ile saptanır; inotropik destek veya nadiren ECMO gerektirebilir. Norepinefrin ve/veya epinefrin, dobutamin desteği kararı, inotropik destek ihtiyacı ve sistemik ve pulmoner vasküler tonusun değerlendirilmesine dayanılarak verilir. Bazı hastalarda yeterli kardiyak indeks ancak düşük sistemik vasküler tonus ve hipotansiyon vardır. Bu durumda vazopresör tedavi aşırı sıvı uygulaması olmadan yeterli perfüzyon basıncını geri getirebilir. Kardiyak fonksiyonları kötüleştirmediğinden emin olmak için vazopresör tedavisi titre edilirken PA basınçları, kardiyak indeksin, sistemik ve pulmoner vasküler direncin izlenmesi önemlidir. Postoperatif dönemde bu hastalarda vazopresör olarak noradrenalin infüzyonu kullanımı daha yaygındır. Düşük doz vazopressin (0.04 ünite/dak veya daha az) infüzyonu ise bu hasta popülasyonunda sistemik vazodilatasyon tedavisinde faydalı olabilir.

Milrinon bir inodilatördür. Pulmoner hipertansiyon ve sağ ventrikül işlev bozukluğu belirtileri ile başvuran kalp cerrahisi hastalarında inhale

epoprostenol ve inhale milrinonun birlikte uygulanmasının, RV işlevini iyileştirmede güvenli ve etkilidir (Elmi-Sarabi vd., 2022). Ancak pulmoner hipertansif ve sağ ventrikül yetmezliği olan akciğer nakli yapılan hasta grubunda etkinliği araştırılmalıdır.

Levosimendan, miyokardiyal kan akışını ve oksijen talebini arttırmadan miyokardiyal kontraktiliteyi artırır, RV performansını iyileştirir (Feltracco vd., 2015:92). Postkardiyotomi ventriküler kontraktilitesi bozulan hastalarda levosimendanın dobutamine ile kombinasyonunun, milrinone ile birlikte kullanımına göre kardiyak atım hacmini daha iyi koruduğu bildirilmiştir (De Hert vd., 2007:766). Levosimendan bu hasta grubunda prospektif kontrollü araştırmalarla değerlendirilmesi gereken daha yeni bir inotropdur.

### **Pulmoner Hipertansiyon**

Şiddetli pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda PGD riski oldukça yüksektir. PGD iki nedene bağlanır; bunlar kuvvetli sağ ventrikül tarafından uygulanan basınca bağlı pulmoner vasküler yataktaki endotel hasarı ve/veya sol ventrikülün postoperatif erken dönemde meydana gelen geçici bir diyastolik disfonksiyon ile normal volüm yükünü tolere edememesidir. Bu hastalarda veno-arteriyel ECMO'nun kullanımı düşünülmelidir (Sabashnikov vd., 2019). Veno-arteriyel ECMO genellikle refrakter kardiyojenik şok veya ameliyat sonrası belirgin pulmoner ödem gelişen pulmoner hipertansiyonu olan alıcılarda bir kurtarma tedavisi olarak kullanılır. Kalıcı kötüleşme eğilimi fark edilir edilmez veno-arteriyel ECMO desteği erken başlatılması gerekebilir.

Swan Ganz kateteri ile pulmoner arter basıncı izlenir. Pulmoner hipertansif hastalarda inhale nitrik oksit (NO), postoperative dönemde inhale veya intravenöz prostasiklin analogları tercih edilebilir.

İnhale NO, saf pulmoner arteriyel vazodilatör etkilidir. 5 ila 80 ppm'lik bir dozda 15 ila 30 saniye arasında bir yarı ömre sahiptir. 20-40 ppm aralığında uygulanması önerilmekle birlikte klinikte kullanımı, arteriyel kan gazı takiplerinde izlenen methemoglobin düzeyine göre ayarlanmaktadır. Trombosit agregasyonunu ve trombosit aracılı pulmoner trombozu da inhibe ettiği saptanmıştır (Nong vd., 1997:81).

İloprost sentetik prostakiklin analogudur (Song vd., 2022: 151). İn-hale iloprost (Ventavis, BerliMed S.A., Madrid İspanya) pulmoner arteriyel hipertansiyonda ortalama pulmoner arter basıncını, PVR'yi azaltıp kalp debisininide arttırarak hemodinamik iyileşme sağlar (Kenichiro vd., 2022).

Epoprostenol, prostasiklinin (PGI<sub>2</sub>) sentetik analogudur. İdiyopatik pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda ortalama pulmoner arter basıncını, pulmoner vasküler direnci ve egzersiz kapasitesini, yaşam kalitesini iyileştirir (Barst vd., 1996:296).

### **Kalp Ritm bozuklukları**

Atriyal fibrilasyon (AF), %20 ila %39 arasında görülmektedir (Waldron vd., 2017: 1). Akciğer naklinde postoperatif atriyal fibrilasyon için en yaygın risk faktörleri elektrolit dengesizliği, gaz değişimi anormallikleri, ağrı, aşırı sıvı yükü, vazopresörler, inotropolar ve perikardiyal efüzyondur. Atriyal fibrilasyon çoğunlukla geçicidir (Mason vd., 2007). Ancak öncelikle sinus ritmine dönmesi için altta yatan nedenler düzeltilmelidir. Elektriksel kardiyoversiyon, hemodinamiyi etkileyen veya tıbbi tedaviye dirençli olan atriyal fibrilasyonlarda uygulanır. Kardiyoselektif beta blokörler hemodinamik olarak stabil hastalarda ilk seçenektir. Amiodaron ise idiyosinkratik olarak akciğer hasarına neden olma riski nedeniyle çekinceli olarak kısa süreli kullanılabilir ve sotalol ile devam edilebilir (Isiadinso vd., 2011). Atriyal fibrilasyon sürekli veya aralıklı olarak 48 saatten daha uzun süre devam ederse ve cerrahi kanama yoksa antikoagülan tedavi başlanır. Diğer tür ritm bozuklukları da bu hastalarda görülebilir. Ritm bozukluğuna yol açabilecek potasyum, magnezyum, kalsiyum gibi elektrolit değerleri normal düzeyde tutulmalıdır. Hipoksi derhal düzeltilmeli, ağrı sorgulanmalı ve giderilmelidir.

### **Nörolojik Komplikasyonların Önlenmesi ve Yönetimi**

Deliryum, inme, posterior reversible ensefalopati sendromu (PRES), immünosüpresif ilaca bağlı ensefalopati, nöbetler, rekürren laringeal sinir hasarı gibi postoperatif nörolojik komplikasyonlar görülebilir

(Zivković vd., 2009). Akciğer naklindeki nörolojik komplikasyonlardan sorumlu mekanizmalar tam olarak anlaşılammıştır. Ancak alıcının kronik hipoksi, hiperkapni, aterosklerotik hastalık, sistemik hipertansiyon, kalp ritmi bozuklukları, diyabet gibi ameliyat öncesi klinik durumu veya kardiyopulmoner bypass, ECMO, intraoperatif hipotansiyon, kanama, ciddi PGD gibi perioperatif risk faktörleri ile öngörülebilir (Shigemura vd., 2013).

Deliryum, akciğer nakliden sonra en sık görülen (%40) nörolojik komplikasyonlardan biridir (Sher vd., 2017: 10). Farmakolojik olmayan (uyku hijyeni, erken mobilizasyon) ve farmakolojik müdahalelerle (benzodiazepin içermeyen sedasyon) deliryumun önlenmesi, erken tespiti ve yönetimi, iyi sonuçlar ile ilişkilidir (Devlin vd., 2018:46). Erken mobilizasyonu kolaylaştırmak, kas kütlesi kaybı, YBÜ kaynaklı zayıflık riskini azaltmak ve mekanik ventilasyondan ayırmayı hızlandırmak için deliryumun önlenmelidir. Yeterli ağrı kontrolü kilit öneme sahiptir (Wickerson vd., 2016). Sedatif ve analjezik özelliklere sahip olan seçici bir alfa-2 adrenerjik reseptör agonisti olan deksmedetomidin kullanımı, akciğer nakli alıcılarının postoperatif yönetimi için de düşünülmelidir. Deksmetomidin spesifik inflamatuvar reaksiyonları modüle eder ve pulmoner arteriyel düz kas hücrelerinin proliferasyonunu inhibe ederek pulmoner hipertansiyonu (PAH'ı) iyileştirebilir (Yamaguchi vd., 2023). Bu konuda da çalışmaların yaygınlaştırılması gereklidir. Yüksek siklosporin düzeyi delirium ile ilgilidir. Haloperidol kullanımı literatürde bildirilmiştir ancak QT aralığını uzatabileceğinden, elektrokardiyografi dikkatle takip edilmeli ve ilacın yan etkileri akılda tutulmalıdır. (Levenson vd., J.L. 1995:66).

Akciğer naklinden sonra PRES kalsinörin inhibitörü kullanımıyla ilişkilidir ve insidansı yaklaşık %1,9'dur (Yamagishi vd., 2017:823). Hastalar genellikle baş ağrısı, değişen mental durum, görme bozuklukları, fokal nörolojik defisit ve nöbetlerle karakterizedir. PRES'li alıcılar, kalsinörin inhibitörü kullanımının geçici olarak kesilmesini ve sıkı kan basıncı kontrolünü gerektirebilir (Rosso vd., 2012:2022).

Akciğer nakli sonrasında hiperamonyemi nadir fakat sıklıkla ölümcül bir komplikasyondur. Ensefalopati, beyin ödemi, nöbet, koma, beyin herniasyonu ve ölüme yol açan yüksek serum amonyak seviyesi

ile kendini gösterir. Hiperamonyemik ensefalopati insidansı %0,99 ile %4 arasında değişir ve ölüm oranları %75'i aşmaktadır (Chen vd., 2016: 678). Üreaz üreten enfeksiyonlar (proteus, klebsiella), karaciğer yetmezliği, steroidler, bazı kemoterapötikler, gastrointestinal kanama, renal tübüler asidoz da diğer hiperamonyemi sebepleridir. Erken teşhis ve tedavi, geri dönüşümsüz nörolojik hasarın ve ölümün önüne geçmek için önemlidir. Ameliyat sonrası erken dönemde, plazma amonyak konsantrasyonu rutin olarak günlük izlenmelidir. Amonyak plazma konsantrasyonu 100  $\mu\text{mol/l}$ 'den yüksek olduğunda (normal, 72  $\mu\text{mol/l}$  veya daha az), hemodiyaliz acilen başlatılır ve moksifloksasin ve doksisisiklin kombinasyonu ile üre plazma türlerini hedef alan antimikrobiyal tedavi başlatılmalıdır.

İskemik veya hemorajik serebral vasküler komplikasyonlar en sık (%4 ila 10) görülen komplikasyondur ve yüksek morbidite ve mortaliteye (%15) sahiptir (Mateen vd., 2010:908). Beyin apsesi, viral ensefalit ve kriptokokal menenjit dahil olmak üzere enfektif nörolojik komplikasyonlar ameliyattan hemen sonraki aşamada oldukça nadirdir.

### **Beslenme Desteği ve Batın Komplikasyonları**

Akciğer nakli sonrasında beslenme desteği, hastanın primer hastalığa ve nakille ilgili komplikasyonlara göre farklılık gösterir. Bu hastalarda spesifik beslenme gereksinimlerini ile ilgili literatürde ayrıntılı bilgi yoktur. Hastaların intraoperatif ve postoperatif erken dönemde hemodinamik instabilitesi, yüksek inotrop ve/veya vazopresör kullanımı, enteral toleranslarını olumsuz yönde etkiler. Barsak mukoza hücreleri hipotansiyon veya hipoksiden en erken etkilenen hücrelerdir. Bu nedenle ciddi hemodinamik instabilitesi ve yüksek doz vazopresör ihtiyacı olan hastalarda enteral tolerans çabuk bozulur. Operasyon çıkışındaki kan laktat düzeyi, mikst venöz oksijen satürasyonu, kardiyak düşük debiyi yansıtabilir ve enteral tolerans hakkında ipucu verir. Ancak hemodinamik olarak stabil olan hastalarda erken enteral beslenme, hem barsakta bakteri translokasyonunu engelleme hem de hedef protein-kalori desteğine kısa sürede ulaşmak açısından önemlidir. Akciğer nakli yapılan hastalarda immunomodülatör beslenme ürünleri kullanılmamalıdır.



Bu hastaların beslenmesi diğer solid organ nakli veya diğer büyük cerrahi geçiren hastalara benzer şekilde, erken ameliyat sonrası dönemde toplam günlük kalori alım gereksinimi 25 ila 35 kcal/kg şeklindedir. Oral beslenme ekstübasyondan sonra ve herhangi bir komplikasyon (örn. disfaji, aspirasyon) olmadığında yeniden başlatılır; uzun süreli mekanik ventilasyon ve yoğun bakımda kalış gerektiren diğer tüm vakalarda erken enteral beslenmeye başlamak klinik bir önceliktir (Jomphe vd., 2018).

Gastroözofageal reflü, akciğer naklinden sonra sık görülen bir komplikasyondur. Solunum mekaniğinin değişimi, postoperatif vagal sinir disfonksiyonu, immünosüpresif tedavi veya scleroderma gibi hastalıklarla ile ilişkilidir. Gastroözofageal reflü, kronik akciğer allogreft disfonksiyonuna yol açabilen ve tanı ve takibi için dikkatli olunması gereken bir durumdur. Yoğun bakım ünitesinde yatak başı 30-45 derece yükseltilecek şekilde hastaya pozisyon verilir, proton pompa inhibitörleri ve prokinetik ajanlarla reflü önlenmelidir.

Gastrointestinal komplikasyonlara ilişkin herhangi bir klinik şüphenin varlığında, erken görüntüleme (böbrek fonksiyonu normal ise iv kontrastlı abdominal bilgisayarlı tomografi) ve cerrahi ekiple acil konsültasyon düşünülmelidir. Komplikasyonların yaklaşık %20'si cerrahi müdahale gerektirir. Akciğer naklinden sonraki ilk hafta içinde ortaya çıkan ve cerrahi müdahale gerektiren abdominal komplikasyonları olan hastalar, geç cerrahi abdominal komplikasyonları olan hastalara kıyasla daha yüksek mortaliteye sahiptir (Sulser vd., 2018: 727). Akciğer naklinden sonra batin cerrahisinin en sık nedenleri barsak iskemisi ve barsak perforasyonudur. Sağ kolon iskemi nedeniyle en sık tutulan bölgedir. Geç cerrahi operasyon için en yaygın nedenler inen kolonun inflame divertikülite bağlı perforasyonlarıdır.

### **İmmüsupresif Tedavi**

Takrolimus, mikofenolat mofetil (MMF) ve steroid öncelikle tercih edilir. İmmüsupresyonun yönetimi ayrı bir eğitim gerektirir. Yoğun bakım takibi açısından bu ilaçların yan etkilerini bilmek önemlidir. Takrolimusun yan etkileri bilinç bulanıklığı, epileptik nöbet, psikoz, ne-

frotoksisite, hiperglisemidir. MMF ile lökopeni, anemi, bulantı, diyare, hepatotoksisteye dikkat edilmelidir. Metilprednizolon ile hiperglisemi hipertansiyon, kişilik değişikliği olabilir.

### **Antimikrobiyal Proflaksi**

Kültürlerinde üreme olmayan hastalarda meropenem+fosfomisin+vancomisin+inhale gentamisin öncelikle tercih edilir.

Antimikrobiyal ve immunsupresif takip ve tedavi alanında uzman hekim veya hekimler tarafından takibi önemlidir.

### **Akut Sistemik İnflamatuvar Cevap**

Sitokinler; makrofaj, B lenfositleri, T lenfositleri ve mast hücreleri gibi bağışıklık hücreleri veya fibroblast, endotel hücreleri gibi birçok hücre tarafından üretilen küçük (20-30 kD) proteinlerdir. Enflamasyon, hücre büyümesi, iyileşmesi ve yaralanmaya karşı sistemik yanıtta rol oynarlar. Lenfoid sistemde bazı hücrelerin çoğalmasını ve farklılaşmasını sağlar inflamasyonda rol alan hücreleri aktive eder ve reaksiyon bölgesine çekerler. Yara iyileşmesinde rol oynar, düşük konsantrasyonlarda genel enfeksiyon belirtilerine (myalji, baş ağrısı ateş, akut faz cevabı), yüksek konsantrasyonlarda ise şok ve ölüme yol açarlar.

Temel proinflamatuvar sitokinler interferon, tümör nekrozis faktör (TNF), IL-1 ve IL-6 dan oluşur. TNF-a ve b: Akut enfeksiyon cevabın mediatörüdür. Gram (-) enfeksiyonda en önemli sitokindir. Dissemine intravasküler koagülasyonu (DİK) ve şok tablosu IL-1 ve IL-6 salgı artışı ile olur. Bağışıklık sisteminin patojenleri tanıyarak ortadan kaldırmak için yeterli sitokin üretmesi gereklidir. Hasara neden olan hiperinflamatuvar yanıtı kaçınmayı sağlayacak yeterli sitokin düzeyleri belirli değildir. Moleküler düzeyde, hiperinflamasyon ve septik şokun altında yatan süreçler oldukça benzerdir. Aşırı savunma fizyolojik yanıtı, patolojik bir yanıtı dönüştürür (Bonavia vd., 2018:337).

Sitokin fırtınası ile fizyolojik inflamatuvar yanıt arasındaki ayırım için dolaşımdaki yüksek sitokin seviyeleri, akut sistemik inflamatuvar semptomlar ve sekonder organ disfonksiyonu (genellikle renal, hepatik veya pulmoner) değerlendirilmelidir. Beyin ölümü sonrası hemodinamik

bozulmalar ve hormonal değişiklikler gelişir, sistemik inflamasyon ve pıhtılaşmaya eğilim artar. Akciğer nakli alıcılarından alınan bronkoalveoler lavaj (BAL) sıvısı veya doku biyopsi örneklerinde PGD gelişen hastalarda daha yüksek IL-8 düzeylerinin daha şiddetli PGD dereceleri ve artan mortalite ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Fisher vd., 2011: 259). Ortotopik kalp nakli sırasında intraoperatif sitokin adsorpsiyonu ile vazopresör ihtiyacı, mekanik ventilasyon ve yoğun bakımda kalış süresi, renal replasman tedavi sıklığında azalma saptanmıştır (Endre vd., 2018:13211). Sitokin fırtınası çeşitli patojenler, kanserler, otoimmün nedenler tarafından tetiklenebilen, dolaşımdaki sitokinlerin yüksek seviyelerini ve immün hücre hiperaktivasyonunu içeren, yetersiz tedavi ile çoklu organ disfonksiyonu ile karakterize hayatı tehdit eden sistemik inflamatuvar sendromdur.

Henüz akciğer nakillerinde perioperatif dönemde sitokin seviyelerindeki yükselmeler için bir eşik belirlenmemiştir. Ancak, bu alanda yapılacak araştırmalar hastaların postoperative yönetiminde önemli katkı sağlayabilir.

### **Hemadsorbsiyon Sistemleri**

Hemadsorpsiyon, ekstrakorporeal bir devreye, kanla direkt temas eden bir adsorbanın yerleştirildiği bir tekniktir. Spesifik olmayan adsorbanlar odun kömürü ve reçinelerdir. Polimetil metakrilat (PMMA) ve AN69ST gibi adsorptif membranların endotoksin ve sitokin klirensi için kullanımları giderek artmaktadır. Sepsiste, şiddetli inflamasyonun geliştiği durumlarda, nakil yapılan hastalarda, böbrek yetmezliği bulunan septik hastalarda çeşitli adsorbanlarla çalışmalar mevcuttur. Ancak henüz bu adsorbanların kullanımı klavuzlara girmemiştir.

ARDS ile hasar görmüş akciğerlerin tedavisinde, domuzlarda sitokin adsorber kullanılmıştır. Dört saatlik eks-vivo akciğer perfüzyonu (EVLP) sonrasında akciğer nakledilmesinin ardından, sitokin adsorbanı kullanılarak, nakil sonrası 48 saatlik takipte pulmoner enflamasyon ve PGD insidansının azaldığı görülmüştür. Bu çalışma; sitokin adsorpsiyonun, nakil için daha fazla akciğerin kabulüne yol açabilecek bir müdahale olabileceği öngörülmesi açısından önemlidir. (Ghaidan vd., 2022:4173).

Ortotopik kalp transplantasyonu yapılan hastalarda intraoperatif sitokin adsorpsiyonu, azalmış vazopresör ihtiyacını, mekanik ventilasyon, YBÜ kalış süreleri, renal replasman tedavisi ihtiyacını azaltmıştır (Nemeth vd., 2018:13211).

### **Geliştirilmiş sitokin ve/veya Endotoksin Adsorpsiyon Filtreleri**

Ülkemizde günümüzde enflamatuar mediatörlerin hemoadsorpsiyonu için farklı mekanizmalar kullanan birkaç cihaz mevcuttur ve Covid-19 salgını sonrası kullanımı giderek artmıştır. Sitokin ve /veya endotoksin filtreleri, CRTT sistemi kullanılarak uygulanır. Çift lümenli venöz diyaliz kateteri yoluyla santral vene yada ECMO sistemine doğrudan bağlanabilir.

Cytosorb (CytoSorbents Corporation, Monmouth Junction, NJ, ABD) en sık kullanılan, FDA onayı almış ve üzerinde en çok çalışılan sitokin filtresidir. Sitokin (<55 kDa), kemokin, kompleman, serbest hemoglobin, miyoglobin, bilirubin ve safra asitleri, toksinler ve ilaçları adsorbe edebilir. Polistiren ve divinilbenzen mikroküreleri içerir. Maddelerin uzaklaştırılması konsantrasyona bağlı olması nedeniyle pro- ve anti-inflamatuar mediyatörlerin normal seviyeleri etkilenmediği bildirilmektedir.

OXiris® cihazı (Baxter, Viyana, Avusturya) özel bir zar (polietilenimin ve heparin ile akrilonitril ve sodyum metalil sülfonat) kullanır, endotoksin ve sitokinleri içine alan inflamatuvar araçları adsorbe eder. Prismaflex CRRT sistemi (Baxter) ile kullanılır. Sitokin filtrasyonu ile birlikte özellikle gram negatif mikroorganizmalara bağlı sepsiste endotoksin filtrasyonu yapar. Filtrenin yeterli süre kullanılabilmesi için heparin veya sitrat ile antikoagülan uygulanmalıdır.

Hemoadsorpsiyon teknikleri sepsis, septik şoklu hastalarda ve diğer nedenlere bağlı sistemik inflamatuvar sendromda prognozu iyileştirme açısından yararlı olabilir. Bu yöntemde sistemik inflamatuvar sendromda rol oynayan mediatörler doza bağımlı bir şekilde adsorbe edilirler. Hemoadsorpsiyon teknikleri, organ disfonksiyonuna yol açacak düzeyde sistemik inflamatuvar cevap geliştiğinde, diğer tüm tedavilere eşlik eden bir yöntem olabilir. Ancak nakil sırası ve sonrasında etkinliğinin ayrıntılı olarak araştırılması gereklidir. Bu tekniklerin etkinliği ve

güvenliğini belirlemek için büyük, çok merkezli, randomize kontrollü çalışmaların yürütülmesi gereklidir.

Kısaca, hemadsorbsiyon yöntemleri tüm kritik yoğun bakım ünitelerinde, hem sepsis hemde şiddetli inflamasyon gelişen birçok durumda, başarı ve sonuçları açısından değerlendirilmesi gereken ve gelişmeye açık bir konudur.

## SONUÇ

Yoğun bakım ünitesinde akciğer nakli alıcılarının ameliyat sonrası yönetimi, nakil başarısında ameliyat kadar önemli bir rol oynar. Bu hastaların yoğun bakım yönetimi, multidisipliner olmalı ve konularında uzman hekimler tarafından yapılmalıdır. Teknolojik gelişmelere paralel olarak kullanılan ve yararı literatürde bildirilen yeni takip ve tedavi yöntemlerinden yararlanılmalıdır. Kritik yoğun bakımların en büyük problem, enfeksiyonlar ve sepsistir. Özellikle, immunsuprese olan bu hastalarda gelişebilecek enfeksiyonların immunsuprese olmayan hastalara göre daha ölümcül olacağı aşikardır. Hastaların rehabilitasyonu, fizyoterapisi, psikolojik desteği bu tedavinin başka parçasıdır. Kanıta dayalı kılavuzları oluşturmak için bu alanda yapılan çalışmaların ve sonuçların bildirilmesi gereklidir. Gün geçtikçe artan cerrahi tecrübe, teknolojik gelişmelerin kullanımı ile yüksek volümlü nakil merkezlerinde cerrahi başarı standardize edilebilse de, yoğun bakımda hastada gelişebilecek klinik seyir ve komplikasyonlar farklılık gösterebilmektedir. Bu durum akciğer naklinin yoğun bakım aşamasını, nakil başarısında can alıcı noktası haline getirmektedir.

## KAYNAKÇA

Barbateskovic, M., Schjørring, O. L., Krauss, S. R., Jakobsen, J. C., Meyhoff, C. S., Dahl, R. M., Rasmussen B. S., Perner, A., Wetterslev, J. (2019). *Higher Versus Lower Fraction of Inspired Oxygen or Targets of Arterial Oxygenation for Adults Admitted to the Intensive Care Unit*. Cochrane Database Syst Rev 11: CD012631.

Barnes, L., Reed, R. M., Parekh, K. R., Bhama, J. K., Pena, T., Rajagopal, S., Schmidt, G. A., Klesney-Tait, J. A., Eberlein, M. (2015). *Mechanical Ventilation for the Lung Transplant Recipient*. Curr Pulmonol Rep, 4, 88-96.

Barst, R. J., Rubin, L. J., Long, W. A., McGoon M. D., Rich, S., Badesch, D. B., Groves, B. M., Tapson, V. F., Bourge, R. C., Brundage, B. H., Koerner, S. K., Langleben, D., Keller, C. A., Murali, S., Uretsky B. F., Clayton, L. M., Jöbsis, M. M., Blackburn, S. D., Shortino, D., Crow, J. W. (1996). *A Comparison of Continuous Intravenous Epoprostenol (Prostacyclin) with Conventional Therapy for Primary Pulmonary Hypertension*. Primary Pulmonary Hypertension Study Group. *N Engl J Med*, 334(5), 296-301.

Bermudez, C. A., Adusumilli, P. S., Mc Curry, K. R., Zaldonis, D., Crespo, M. Mi, Pilewski, J. M., Toyoda, Y. (2009). *Extracorporeal Membrane Oxygenation for Primary Graft Dysfunction After Lung Transplantation: Long-Term Survival*. *Ann Thorac Surg*, 87, 854-60.

Bonavia, A., Groff, A., Karamchandani, K., Singbartl, K. (2018). *Clinical Utility of Extracorporeal Cytokine Hemoadsorption Therapy: A Literature Review*. *Blood Purif*, 46, 337-49. doi.org/10.1159/000492379.

Cernak, V., Lansink-Hartgring, A. O., van den Heuvel, E. R., Verschuuren, E. A. M., Bij, W. V., Scheeren, T. W., Engels, G. E., de Geus, A. F., Erasmus, M. E., Vries, A. J. (2019). *Incidence of Massive Transfusion and Overall Transfusion Requirements During Lung Transplantation Over A 25-Year Period*. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 33(9), 2478-86.

Chambers, D. C., Perch, M., Zuckermann, A., Cherikh, W. S., Harhay, M. O., Hayes, D., Hsich, E., Khush, K. K., Potena, L., Sadavarte, A., Lindblad, K., Singh, T. P. Stehlik, J. (2021). *The International Thoracic Organ Transplant Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Thirty-Eighth Adult Lung Transplantation Report - 2021; Focus on Recipient Characteristics*. *J Heart Lung Transplant*, 40(10), 1060-72.

Chaudhuri, D., Granton, D., Wang, D. X., Burns, K. E. A., Helviz, Y., Einav, S., Trivedi, V., Mauri, T., Ricard, J. D., Mancebo, J., Frat, J. P., Jog, S., Hernandez, G., Maggiore, S. M., Mbuagbaw, L., Hodgson, C. L., Jaber, S., Goligher, E. C., Brochard, L., Rochweg, B. (2020). *High-Flow Nasal Cannula in the Immediate Postoperative Period: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Chest*, 158,1934-46.

Chen, C., Bain, K. B., Iuppa, J. A., Yusen, R. D., Byers, D. E., Patterson, G. A., Trulock, E. P., Hachem, R. R., Witt, C. A. (2016). *Hyperammonemia Syndrome After Lung Transplantation: A Single Center Experience*. *Transplantation*, 100, 678-84.

Crespo, M. M., McCarthy, D.P., Hopkins, P. M., Clark, S.C., Budev, M., Bermudez, C. A., Benden, C., Eghtesady, P., Lease, E. D., Leard, L., D’Cunha, J., Wigfield, C. H., Cypel, M., Diamond, J. M., Yun J. J., Yarmus, L., Machuzak, M., Klepetko, W., Verleden, G., Hoetzenecker, K., Dellgren, G., Mulligan, M. (2018). *ISHLT Consensus Statement on Adult and Pediatric Airway Complications*

*After Lung Transplantation: Definitions, Grading System, And Therapeutics.* J Heart Lung Transplant, 37(5), 548-63.

De Hert, S.G., Lorsomradee, S., Cromheecke, S., and Van der Linden, P. J. (2007). *The Effects of Levosimendan in Cardiac Surgery Patients with Poor Left Ventricular Function.* Anesthesia & Analgesia, 104 (4),766-73.

Devlin, J. W., Skrobik, Y., Gélinas, C., Needham, D. M., and Slooter, A. J. C., Pandharipande, P., Watson, P. L., Weinhouse, G. L., Nunnally, M. E., Rochweg, B., Balas, M. C., van den Boogaard, M., Bosma, K. J., Brummel, N. E., Chanques, G., Denehy, L., Drouot, X., Fraser, G. L., Harris, J. E., Joffe, A. M., Kho, M. E., Kress, J. P., Lanphere, J. A., McKinley, S., Neufeld, K. J., Pisani, M. A., Payen, J. F., Pun, B. T., Puntillo, K. A., Riker, R. R., Robinson, B. R. H., Shehabi, Y., Szumita, P. M., Winkelman, C., Centofanti, J. E., Price, C., Nikayin, S., Misak, C. J., Flood, P. D., Kiedrowski, K., Alhazzani, W. (2018). *Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU.* Crit Care Med, 46, 825–73.

Di Nardo, M., Tikkanen, J., Husain, S., Singer, L. G., Cypel, M., Ferguson, N. D., Keshavjee, S., Del Sorbo, L. (2022). *Postoperative Management of Lung Transplant Recipients in the Intensive Care Unit.* Anesthesiology, 136 (3), 482-99.

Durila, M., Vajter, J., Garaj, M., Pollert, L., Berousek, J., Vachtenheim, J. Jr., Vymazal, T., Lischke, R. (2021). *Rotational Thromboelastometry Reduces Blood Loss and Blood Product Usage After Lung Transplantation.* J Heart Lung Transplant, 40 (7), 631-41.

Nemeth, E., Kovacs, E., Racz, K., Soltesz, A., Szigeti, S., Kiss, N., Csikos, G., Koritsanszky, K. B., Berzsenyi, V., Trembickij, G., Fabry, S., Prohaszka, Z., Merkely, B., Gal, J., Fabry, S., (2018). *Impact of Intraoperative Cytokine Adsorption on Outcome of Patients Undergoing Orthotopic Heart Transplantation – An Observational Study.* Clin Transplant, 32(4), e13211. doi: 10.1111/ctr.13211.

Elmi-Sarabi, M., Couture, E., Jarry, S., Saade, E., Calderone, A., Potes, C., Denault, A. (2022). *Inhaled Epoprostenol and Milrinone Effect on Right Ventricular Pressure Waveform Monitoring.* Can J Cardiol, doi: 10.1016/j.cjca.2022.12.007.

Fan, E., Brodie, D., Slutsky, A. S. (2018). *Acute Respiratory Distress Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment.* JAMA, 319, 698–710.

Felten, M. L., Moyer, J. D., Dreyfus, J. F., Marandon, J.Y., Sage, E., Roux, A., Parquin, F., Cerf, C., Zuber, B., Le Guen, M., Fischler, M. (2016). *Foch Lung Transplant Group: Immediate Postoperative Extubation in Bilateral Lung Transplantation: Predictive Factors and Outcomes.* Br J Anaesth, 116, 847–54.

Feltracco, P., Carollo, C., Ori, C. (2015). *Levosimendan in Lung Transplant Recipients with Difficult Weaning from ECMO.* Minerva Anestesiologica, 81(1), 92-3.



Feltracco, P., Milevoj, M., Alberti, V., Carollo, C., Michieletto, E., Rea, F., Loy, M., Marulli, G., Ori, C. (2011). *Early Tracheostomy Following Lung Transplantation*. *Transplant Proc*, 43, 1151–55.

Fisher, A. J., Donnelly, S. C., Hirani, N., Haslett, C., Strieter, R. M., Dark, J. H., Corris, P. A. (2001). *Elevated Levels of Interleukin-8 in Donor Lungs is Associated with Early Graft Failure After Lung Transplantation*. *Am J Respir Crit Care Med*, 163 (1), 259-65.

Garcia, S., Canoniero, M., Sattiraju, S., Chen, L.Y., Adkisson, W., Hertz, M., Benditt, D. G. (2011). *Atrial Fibrillation After Lung Transplantation: Incidence, Predictors and Long-Term Implications*. *J Atr Fibrillation*, 4, 363. doi: 10.4022/jafib.363.

Ghaidan, H., Stenlo, M., Niroomand, A., Mittendorfer, M., Hirdman, G., Gvazava, N., Edström, D., Silva, I. A. N., Broberg, E., Hallgren, O., Olm, F., Wagner, D. E., Pierre, L., Hyllén, S., Lindstedt, S. (2022). *Reduction of Primary Graft Dysfunction Using Cytokine Adsorption During Organ Preservation and After Lung Transplantation*. *Nat Commun*, 13 (1), 4173. doi: 10.1038/s41467-022-31811-5.

Hoeper, M. M., Benza, R. L., Corris, P., de Perrot, M., Fadel, E., Keogh, AM., Kühn, C., Savale, L., Klepetko, W. (2019). *Intensive Care, Right Ventricular Support and Lung Transplantation in Patients with Pulmonary Hypertension*. *Eur Respir J*, 53, 1–12.

Jomphe, V., Lands, L.C., and Mailhot, G. (2018). *Nutritional Requirements of Lung Transplant Recipients: Challenges and Considerations*. *Nutrients*, 10 (6), 790. doi: 10.3390/nu10060790.

Levenson, J. L. (1995). *High-Dose Intravenous Haloperidol for Agitated Delirium Following Lung Transplantation*. *Psychosomatics*, 36, 66-8.

Isiadinso, I., Meshkov, A. B., Gaughan, J., Sandhu, P., Lim, S., Cordova, F., Criner, G. (2011). *Atrial Arrhythmias After Lung and Heart-Lung Transplant: Effects on Short-Term Mortality and the Influence of Amiodarone*. *J Heart Lung Transplant*, 30, 37–44.

Malbrain, M. L. N. G., Langer, T., Annane, D., Gattinoni, L., Elbers, P., Hahn, R. G., De Laet, I., Minini, A., Wong, A., Ince, C., Muckart, D., Mythen, M., Caironi, P., Van Regenmortel, N. (2020). *Intravenous Fluid Therapy in the Perioperative and Critical Care Setting: Executive Summary of the International Fluid Academy (IFA)*. *Ann Intensive Care*, 10(1), 64. doi: 10.1186/s13613-020-00679-3.

Miyoshi, R., Chen-Yoshikawa, T. F., Hamaji, M., Kawaguchi, A., Kayawake, H., Hijiya, K., Date, H. (2018). *Effect of Early Tracheostomy on Clinical Outcomes in Critically Ill Lung Transplant Recipients*. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 66, 529–36.

Nong, Z., Hoylaerts, M., Van Pelt, N., Collen, D., Janssens, S. (1997). *Nitric Oxide Inhalation Inhibits Platelet Aggregation and Platelet-Mediated Pulmonary Thrombosis in Rats*. *Circ Res*, 81(5), 865. doi: 10.1161/01.res.81.5.865.

Kumar, N., Essandoh, M., Bhatt, A., Whitson, B. A., Sawyer, T. R., Flores, A., Awad, H., Dimitrova, G., Gorelik, L., Bhandary, S., Perez, W. J., Iyer, M. H., Stein, E., Fiorini, K., Turner, K., Saklayen, S., Hussain, N. (2019). *Pulmonary Cuff Dysfunction After Lung Transplant Surgery: A Systematic Review of the Evidence and Analysis of Its Clinical Implications*. *J Heart Lung Transplant*, 38, 530–44.

Lertjitbanjong, P., Thongprayoon, C., Cheungpasitporn, W., O’Corragain, O. A., Srivali, N., Bathini, T., Watthanasuntorn, K., Aeddula, N. R., Salim, S.A., Ungprasert, P., Gillaspie, E. A., Wijarnpreecha, K., Mao, M. A., Kaewput, W. (2019). *Acute Kidney Injury After Lung Transplantation: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *J Clin Med*, 8(10), 1713. doi: 10.3390/jcm8101713.

Mason, D.P., Marsh, D. H., Alster, J. M., Murthy, S. C., McNeill, A. M., Budev, M., Mehta, A. C., Pettersson, G. B., Blackstone, E. H. (2007). *Atrial Fibrillation After Lung Transplantation: Timing, Risk Factors, and Treatment*. *Ann Thorac Surg*, 84, 1878–84.

Mateen, F. J., Dierkhising, R. A., Rabinstein, A. A., Van De Beek, D., Wijdicks, E. F. M. (2010). *Neurological Complications Following Adult Lung Transplantation*. *Am J Transplant*, 10, 908–14.

Pilcher, D.V., Scheinkestel, C. D., Snell, G. I., Davey-Quinn, A., Bailey, M. J., and Williams, T. J. (2005). *High Central Venous Pressure is Associated with Prolonged Mechanical Ventilation and Increased Mortality After Lung Transplantation*. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 129, 912–18.

Rosso, L., Nosotti, M., Mendogni, P., Palleschi, A., Tosi, D., Montoli, M., Pappalettera, M., Tarsia, P., Santambrogio, L. (2022). *Lung Transplantation and Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome: A Case Series*. *Transplant Proc*, 44 (7), 2022-25.

Sabashnikov, A., Mohite, P. N., Zeriuoh, M., Zych, B., GarcíaSáez, D., Maier, J., Weymann, A., Fatullayev, J., Mahesh, B., Popov, A. F., Stock, U., De Robertis, F., Bahrami, T., Wahlers, T., Carby, M., Simon, A. R., Reed, A. (2019). *The Role of Extracorporeal Life Support in the Management with Severe Idiopathic Pulmonary Artery Hypertension Undergoing Lung Transplantation: Are Those Patients Referred Too Late?* *J Thorac Dis*, 11(6), 929–37.

Santos, P. M., Afrassiabi, A., and Weymuller, E. A. (1994). *Risk Factors Associated with Prolonged Intubation and Laryngeal Injury*. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 111, 453–59.

Sher, Y., Mooney, J., Dhillon, G., Lee, R., Maldonado, J. R. (2017). *Delirium After Lung Transplantation: Association with Recipient Characteristics, Hospital Resource Utilization, and Mortality*. *Clin Transplant*, 31(5),10. doi: 10.1111/ctr.12966.

Shigemura, N., Sclabassi, R. J., Bhamra, J. K., Gries, C. J., Crespo, M. M., Johnson, B., Pilewski, J. M., Bermudez, C. A. (2013). *Early Major Neurologic Com-*

*plications After Lung Transplantation: Incidence, Risk Factors, and Outcome.* Transplantation, 95, 866–71.

Song, C., Kunovszki, P., Beaudet, A. (2022). *Comparison of Healthcare Encounters and Drug Persistence in Patients with Pulmonary Arterial Hypertension Receiving Oral Selexipag, Inhaled Iloprost, or Parenteral Treprostinil: A Retrospective Database Analysis.* J Health Econ Outcomes Res, 9(1), 151-60.

Sulser, P., Lehmann, K., Schuurmans, M. M., Weder, W., Inci, I. (2018). *Early and Late Abdominal Surgeries after Lung Transplantation: Incidence and Outcome.* Interact Cardiovasc Thorac Surg, 27, 727–32.

Tezcan B, Erdoğan, N. M., Erdemli Ö. (2015). *Transfüzyon İnkileminin Çözümü: Doku Oksijenasyonu ve Kritik Hemoglobin.* Acibadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 1, 7-12.

Thompson, B. T., Bernard, G. R. (2011). *ARDS Network (NHLBI) Studies: Successes and Challenges in ARDS Clinical Research.* Crit Care Clin, 27(3), 459-68.

Waldron, N. H., Klinger, R. Y., Hartwig, M.G., Snyder, L. D., Daubert, J. P., Mathew, J. P. (2017). *Adverse Outcomes Associated with Postoperative Atrial Arrhythmias After Lung Transplantation: A Meta-Analysis and Systematic Review of the Literature.* Clin Transplant, 31, 1–10.

Wickerson, L., Mathur, S., Singer, L. G., Brooks, D. (2015). *Physical Activity Levels Early After Lung Transplantation.* Phys Ther, 95(4), 517-25.

Wickerson, L., Rozenberg, D., Janaudis-Ferreira, T., Deliva, R., Lo, V., Beauchamp, G., Mathur, S. (2016). *Physical Rehabilitation for Lung Transplant Candidates and Recipients: An Evidence-Informed Clinical Approach.* World J Transplant, 6, 517–31.

Yasuda, Y., Adachi, S., Nishiyama, I., Yoshida, M., Nakano Y., Murohara, T. (2022). *Inhaled Iloprost Induces Long-Term Beneficial Hemodynamic Changes in Patients with Pulmonary Arterial Hypertension Receiving Combination Therapy.* Pulm Circ, 12(2), 12074. doi: 10.1002/pul2.12074.

Yamagishi, H., Chen-Yoshikawa, T. F., Date, H. (2017). *Basiliximab for Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome After Lung Transplantation.* Eur J Cardiothorac Surg, 52, 823–24.

Yamaguchi, Y., Hosokawa, S., Haraguchi, G., Kajikawa, Y., Sakurai, M., Ishii, T., Ando, N., Morio, T., Doi, S., Furukawa, T. (2023). *The Anti-Inflammatory Effects and Clinical Potential of Dexmedetomidine in Pulmonary Arterial Hypertension.* J Pharmacol Exp Ther, 27, JPET-AR-2022-001399. doi: 10.1124/jpet.122.001399.

Zivković, S. A., Jumaa, M., Barisić, N., McCurry, K. (2009). *Neurologic Complications Following Lung Transplantation.* J Neurol Sci, 280, 90-3.

# ÜRİNER İNKONTİNANS

*Oğuzhan GÜNENCİ<sup>1</sup>*

**Öz:** Üriner inkontinans toplumda oldukça sık görülen istemsiz idrar kaçırmadır. Yaşla birlikte toplumda görülme sıklığı artar. Stres inkontinans, urge inkontinans ve mikst inkontinans sıkça görülen tipleridir. İnkontinans tipleri için farklı risk faktörlerinden bahsedilir. Hastalardan ayrıntılı anamnez alınmalıdır. Çoğu hastada inkontinansın tipi hakkında anamnez ve işeme günlüğü gibi yöntemler bilgi sahibi olmamızı sağlar. Sonrasında yapacağımız özel fizik muayene teknikleri (stres test, marshal-boney, Q-test ) ve perineal ultrason ile tanılarımızı kesinleştirmiş oluruz. Bazı vakalarda ürodinami gibi testlerden de faydalanabiliriz. Yapılan testler tanıyı koymak dışında hastanın cerrahiden de fayda görüp görmeyeceğini tahmin etmemizi sağlar. Hastaların tedavilerini planlarken ilk önce konservatif yöntemlere başvurulur. Buradaki amaç inkontinansı tetikleyen veya ortaya çıkaran etkenleri ortadan kaldırmaktır. Alışkanlıklar, yaşam tarzı anamnezde sorgulanır. Sıvı alım miktarı, kafein, alkol tüketimi, sigara kullanımı, mesleği, ek hastalıkları, özellikle geçirilen batin cerrahileri, kullanılan ilaçlar sorgulanır. Değiştirilebilir risk faktörleri ortadan kaldırılır, kaldırılmaya çalışılır. Yaşam tarzı değişikliği yanı sıra hastanın pelvik taban kaslarının güçlendirilmesi için kegel egzersizleri, vajinal koniler, biofeedback yöntemleri, elektrostimülasyon kullanılır. Bu yöntemlerin faydalı olması için hasta uyumu çok önemlidir. Kegel egzersizleri için hasta ayrıntılı olarak bilgilendirilmeli ve hastaya hangi kas grubunu çalıştırması gerektiği öğretilmelidir. Kegel egzersizleri günde 3 set şeklinde uygulanmalıdır. Hasta 8-10 sn kaslarını kastıktan sonra gevşemelidir. En az 3 ay düzenli uygulamalarda etkin sonuç alınabilmektedir. Pelvik taban kaslarını çalıştıran bu yöntemlere ek yaşam de-

---

1 Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Konya Şehir Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, Konya / Türkiye, e-mail: oguzhangunenc@hotmail.com, Orcid No: 0000-0003-4373-5245

ğişikliği birlikte uygulanırsa daha iyi sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu tekniklerden fayda görmeyen ya da yetersiz kalan hastalarda medikal tedavi diğer bir seçenektir. Anti-muskarinikler, beta adrenerjik agonistler özellikle urge üriner inkontinansda kullanılan temel ilaçlardır. Özellikle anti muskarinik ilaçların kullanımında kısıtlılık yan etkileri nedeniyledir. Ağız kuruluğu, konstipasyon, göz kuruluğu en sık görülen yan etkileridir. Medikal tedavide kombine ilaç kullanımı uygulanabilir. Stres üriner inkontinans için FDA (Amerika Birleşik Devletleri İlaç İdaresi) tarafından onaylanmış medikal tedavi bulunmamakla birlikte duloksetin stres inkontinansda etkili olduğu görülmüştür. Ama stres inkontinans için ilk tedavi seçeneği değildir. Medikal tedaviden fayda göremeyen hastalarda sakral nöromodülasyon, botulinium toksin enjeksiyonu gibi işlemler denenebilir. Cerrahi prosedürler konservatif tedavilere, medikal tedavilere yanıtız hastalarda tercih edilebilir. Bazı özel durumlarda ilk tedavi seçeneği olarak da göz önünde bulundurulmalıdır. Cerrahi tedavilerde amaç bozulmuş anatomik yapıyı taklit ederek destek oluşturmaktır. Burch Kolposüspansiyonu, midüretretral askılar, pubovajinal askı prosedürleri inkontinans tedavisinde kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** İdrar Kaçırma, Cerrahi Prosedürler, Medikal Tedaviler, Stres

## Üriner Sistem Anatomisi

Mesane anteriorda symphysis pubis ve fascia transversalis, posteriorde endopelvik fasya uterus ve vajen ile komşudur. Lateralde mesane sınırlarını obturator fasya ve bağ dokunun oluşturduğu arcus tendineus oluşturur. Mesane mukoza, kas doku ve seroza olmak üzere üç katmandan oluşmaktadır. Mesanenin tabanı, trigon adı verilen bölgeye iki ureter orifisi ve uretra orifisi açılmaktadır. Üretra çizgili kasla çevrili 4-5 cm'lik tübüler bir yapıdır ve ürogenital diyaframdan çıkarak introitusun üst kısmına açılır.

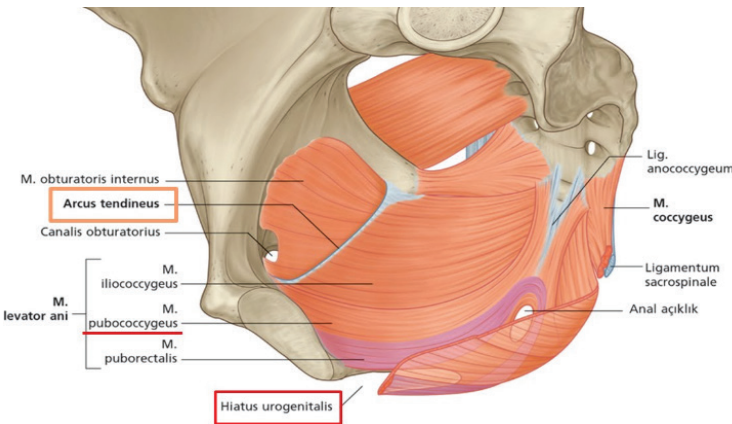
Ürojinekolojik açıdan önemli ligamentlerler arasında pelvik ligamentler sakrospinöz ligament, pektineal ligament, uterosakral ligament sayılabilir.

Mesane sempatik ve parasempatik otonom sinir sistemi tarafından innerve edilir. Sempatik innervasyonu alfa ve beta reseptörler aracılığı ile yapar. Alfa reseptörler uretra ve trigonda, beta reseptörler ise detrü-

sör kasında bulunur. Parasempatik innervasyon S2-S4 'den çıkarak muskarinik reseptörler aracılığı ile yapılır. Ayrıca somatik sinir sistemi üretral sfinkter ve pelvik taban kaslarının motor innervasyonu ve perinenin duyuusal innervasyonundan sorumludur. Sempatik innervasyonla detrüsrör gevşer, parasempatik innervasyonla kasılır.

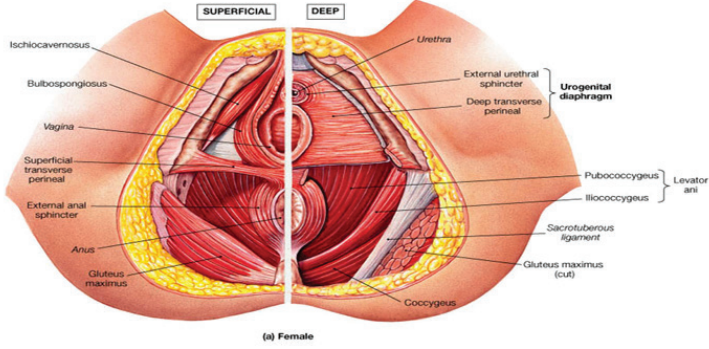
Mesanenin dolum fazında parasempatik inhibisyon sempatik stimüstasyon olur. Alfa reseptörler kontraksiyonu sağlarken, beta reseptörler relaksasyon yapar. Miksiyon fazında parasempatik sistem stimüle olur. Sempatik inhibisyon oluşur. Bu aşamada ürogenital sisteme giden somatik sinirlerin inhibisyonundan söz ederiz. Mesane düz kas içerisinde beta reseptörlerin uyarılması mesane akomodasyonunu sağlarken alfa adrenerjik sempatik stimüstasyonu uretral sfinkterin kapanmasına neden olur.

Pelvik taban pelvik kas ve ligamentlerin kurduğu bir hamaktır ve bu yapıda oluşın herhangi bir sorunda prolapsus, inkontinans gibi klinik tablolar oluşur. Pelvis ön, orta ve arka zon olarak 3 önemli kısma ayrılmıştır ve bu bölgeleri destekleyen farklı yapılar bulunur. Ön zon puboüretral liagment, eksternal üretral liagment destekler. Orta zon puboservikal fasya, arkus tendineus fasya pelvis destekler ve bu bölgede kritik elastikiyet zonü bulunur. Arka zonü uterosakral liagment, perineal cisim ve rektovajinal fasya destekler.

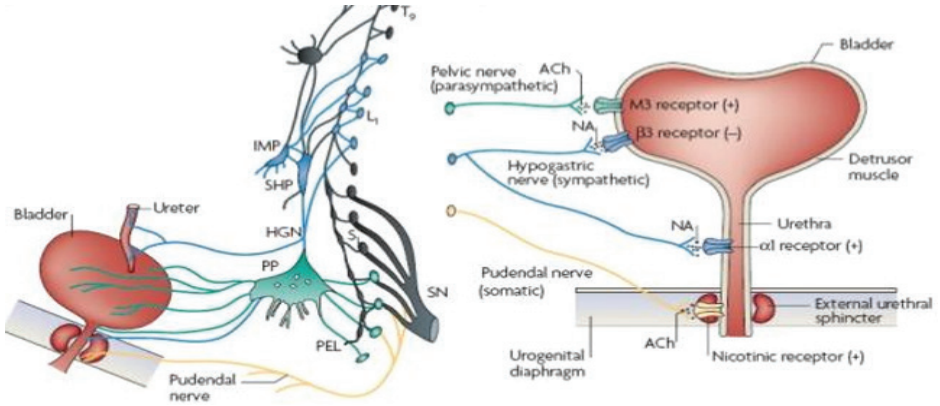


**Resim 1.** Pelvik Taban





Resim 2. Pelvik Diyafram Kasları



Resim 3. Mesane İnnervasyonu

## Tanım

Üriner inkontinans genel olarak istemsiz idrar kaçırma olarak tanımlanır (Abrams, Cardozo et al., 2002, Minassian, Yan et al., 2012) Reprodüktif dönem ve sonrasında sıkça görüldüğü fakat bu hastaların yaklaşık %25-60'ının tedavi için başvurduğu bilinmektedir (Morrill, Lukacz et al., 2007, Lee, Feinstein et al., 2021). Hastaların büyük kısmının tedaviye uyumsuzluk, tedaviye yeterli yanıtın olmaması, tedavinin de-



vamı hakkında eksik bilgiye sahip olmaları ve sosyokültürel nedenlerle (utangaçlık, toplumsal bakış açısı...) kliniklere başvuru oranları düşüktür. Üriner inkontinans yaşam kalitesini düşürür. Sosyal yaşamı negatif yönde etkiler. Depresyona yatkınlık, anksiyete gibi psikolojik rahatsızlıklara neden olabilir. Hijyenik açıdan vajinit, selülit gibi perineal enfeksiyon sıklığını artırır. Hasta bakımı, bez ücreti gibi maliyeti arttıran süreçlere sebep olur.

### **Epidemiyoloji**

Farklı toplumlarda yaşayan kadınlarda üriner inkontinans görülme sıklığı %2 ile %58 arasında değişmektedir (Minassian, Drutz et al., 2003). Yaş ile birlikte üriner inkontinans görülme sıklığı artmakla birlikte farklı tipleri farklı yaş gruplarında daha sık görülmektedir. Stres tip urge inkontinansla daha çok 50'li yaşlarda daha sık karşılaşılırken daha genç yaşta miks tip urge inkontinans görülmektedir (Minassian, Stewart et al., 2008). ABD Ulusal Sağlık ve Beslenme Muayenesi Araştırması (NHANES) 2000-2014 yılları arasındaki yaptığı veri taramasında 50 yaşın üzerindeki kadınların 9,6 milyonunun stres ve/veya urge inkontinans yaşadığını tahmin etmektedir (Daugirdas, Markossian et al., 2020).

### **Risk Faktörleri**

Yaş: Üriner inkontinans 35 yaş altında nadir görülürken bu oran 60 yaşın üzerinde bu oran %68'leri bulmaktadır (Lee, Feinstein et al., 2021).

Parite: Doğum sayısı üriner inkontinans için risk faktörüdür (Lukacz, Lawrence et al., 2006). Obezite: Obezite başlı başına bir risk faktörüdür. Obez hastalar normal popülasyona göre üç kat artmış üriner inkontinans riski taşırlar (Nygaard, Barber et al., 2008). Kişinin uzun süredir obez olması üriner inkontinans riskini arttıran bir etkidir (Choi, Jiang et al., 2022). Kilo kaybı ise (bariyatrik cerrahi veya diyet sonrası) stres inkontinans ve urge inkontinansla düzelmeyeyle ilişkili bulunmuştur (Sheridan, Da Silva et al., 2021).

Etnik Köken: Bazı çalışmalarda Afro-Amerikan kadınlara kıyasla Hispanik olmayan Beyaz kadınlarda daha fazla üriner inkontinans sıklığı bildirilmektedir (Wu, Vaughan et al., 2014).

**Doğum Şekli:** Vajinal doğum yapmış olan hastalarla kıyaslandığında sezaryen olan hastalarda daha az üriner inkontinans görülmekte (Patel, Godecker et al., 2022). Buna karşın sezaryen ile doğumun üriner inkontinansa karşı koruyucu özelliği yoktur. Sezeryanla doğum yapmış hastalarda da görülebilmektedir (Boyles, Li et al., 2009).

**Aile Öyküsü:** Özellikle urge inkontinans için ailede üriner inkontinans şikayetlerinin olması risk faktörü olarak kabul edilebilir (Hannestad, Lie et al., 2004). Urge inkontinans için genetik belirteçler tanımlanmıştır, ancak stres üriner inkontinans için tanımlanmamıştır (Aniulis, Podlipskyte et al., 2021).

**Diyet:** Artmış sıvı tüketimi, bunun yanında kafein ,alkol kullanımı yapay tatlandırıcıların kullanımı üriner inkontinans ile ilişkili bulunmuştur.

**Ek hastalıklar ve medikal tedaviler:** Menapoz, diyabet, jinekolojik cerrahiler, pelvik radyasyon, nörolojik patolojiler üriner inkontinans risk faktörleri arasında bulunmaktadır (Melville, Katon et al. 2005, Manson, Chlebowski et al., 2013, Matthews, Whitehead et al., 2013). Tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonu da risk faktörlerinden biridir (Nygaard 2010). Üriner sistemin konjenital defektleri üriner inkontinans nedeni olabilir. Akciğer hastalıkları (kronik obstrüktif akciğer hastalığı, astım...) mevcut tabloyu kötüleştirebilir.

Bunların yanı sıra ağır sporlar, mesleki zorunluluklar (ağır kaldırma...), konspitasyon yine risk faktörleri arasındadır.

### **Üriner İnkontinans Patofizyolojisi**

Üriner inkontinans oluşum mekanizmasını açıklamaya yönelik farklı teoriler ortaya atılmıştır. Bunlardan ilki 1976 yılında Enhorning basınç transmisyon teorisidir ki geçerliliğini yapılan çalışmalarla yitirmiştir. 1992 yılında Ulf Umsten, Peter Petros integral teoriden bahsetmiştir. De Lancey 1994 yılında hamak hipotezi ve 2005 yılında Daneshgari trombolin teorisini öne sürmüştür.

Bu teori integral teoriyi baz almıştır. Mesane adeta bir trombolinin üzerindeymiş gibi hareket eder. Bu yapıyı dengede tutmaya yarayan pelvik taban desteği, vajinal duvar desteği, bağ doku, nörolojik inner-



## İnkontinans Tipleri

Farklı sınıflamar kullanılmaktadır. Üç ana tipi bulunmaktadır. Urge inkontinans, stres üriner inkontinans, taşma inkontinansı. Bunlara ek olarak urge ve stres inkontinansın birlikte görüldüğü mikst inkontinans görülme sıklığı oldukça fazladır (Barry, Link et al., 2008).

Başka bir sınıflamaya göre klinik şikayetlere göre üriner inkontinans 10 tipe ayrılır (Sivaslıoğlu 2011).

- Stres üriner inkontinans: Karın içi basınç artışı ile gelişen üriner inkontinans (egzersiz, öksürme, ıkınma....) olarak tanımlanır. Genellikle üretral desteğin zayıflaması ile karşımıza çıkar. Artmış karın içi basınca karşı yeterli direnç yoktur ve inkontinans ile sonuçlanır. Genç kadınlarda en sık görülen inkontinans çeşididir (Hannestad, Rortveit et al., 2000, Wood and Anger 2014). Stres inkontinansında üretral hiper mobilitate ve intrinsik sfinkter yetmezliği sorumlu tutulmaktadır. Üretral hiper mobilitate mesane boynu ve üretra etrafındaki destek dokuda yetmezlik söz konusudur. Karın içi basınç artışı ile birlikte üretranın ve mesane boynunun basınca karşı yetersiz kalması nedeniyle inkontinans açığa çıkar. İntrinsik sfinkter yetmezliğinde ise üretrayı kapalı tutan intrinsik üretral mukozal ve kas tonusunun kaybindan kaynaklanan problem vardır. Nöromüsküler hasardan kaynaklanır ve birden fazla pelvik veya idrar kaçırma ameliyatı geçirmiş kadınlarda görülme sıklığı artmıştır. Tedavide vajinal östrojen, pelvik taban kasları için yapılacak egzersizler veya cerrahi seçenekler arasında sayılabilir.

- Urge İnkontinans: Mesanenin dolu olup olmaması fark etmeksizin aniden gelen miksiyon hissi ve sonrasında gelişen inkontinans tablosudur. Soğuk, su sesi gibi etkenler tetikleyebilir. Büyük miktarda idrar kaçırma söz konusudur. Aşırı aktif mesane terimi ile sık sık kullanılır. Yaşla birlikte görülme sıklığı artar ve eşlik eden hastalıklar tabloya neden olabilir veya tabloyu kötüleştirir (DuBeau, Kuchel et al., 2010, Gormley, Lightner et al., 2012). Detrusor kasının mesane dolumu sırasında istemsiz, kontrolsüz kasılması sonucu ortaya çıkar. İdrar yolu enfeksiyonu da dahil olmak üzere nörolojik hastalıklar gibi birçok nedeni olabilir. Azımsanmayacak bir kısmı ise idiyopattir.

- Mikst İnkontinans: Urge ve stres inkontinansın birlikte görülmesidir.

- Fonksiyonel İnkontinans: Buradaki nedenlerden bazıları geçici veya geri dönüşümlüdür. Dış etkenler, iletişim bozuklukları, fiziksel yetmezlik v.b. nedenlere bağlı üriner inkontinans olarak tanımlanır.

DIAPPERS olarak nedenler kısaltılmıştır. Deliryum, infeksiyonlar, atrofik üretrit, farmakolojik ajanlar, psikiyatrik hastalıklar, endokrin bozukluklar, azalmış mobilite, katlaşmış dışkı nedenler arasındadır.

- Taşma İnkontinans: Dolu mesane nedeniyle beklenmedik idrar kaçıdır. Detrusor kasının yeterince kasılmaması, mesane çıkış darlıkları veya tıkanıklıkları (uterin prolapsus veya kitleler) nedenleri arasında sayılabilir. Detrusor kasının kasılması yaşla azalır. Bu tabloya ek nedenler de eklenirse tablo kötüleşebilir.

- Yapısal İnkontinans: Anatomik konjenital veya edinsel bozukluklar nedeniyle meydana gelen inkontinans bahsedilir. Ektopik ureter, geçirilmiş cerrahiye bağlı meydana gelen fistüller bu grupta yer alır.

- Koital İnkontinans: Vajinal penetrasyon veya orgazm sırasında meydana gelen inkontinanstır.

- Psikojenik İnkontinans: Emosyonel bozukluklardan, psikolojik rahatsızlıklardan etkilenen inkontinans çeşididir.

- Giggle (Kıkırdama) İnkontinansı: Küçük kızlarda görülen gülme sonrası gelişen tam veya kısmi idrar kaçıdır.

## Değerlendirme

Üriner inkontinans değerlendirmesi ayrıntılı bir anamnez ile başlamalıdır.

Özgeçmiş, obstetrik ve jinekolojik anamnez ayrıntılı olarak alınmalıdır. Doğum şekli, doğum sayısı, ek hastalıkları, kullandığı ilaçlar, geçirdiği operasyonlar, beslenme düzeni, menopozal durumu, sıvı alımı, alışkanlıkları v.b. durumlar hakkında bilgi edinilmelidir. Hastanın miksiyon düzeni, noktüri, disüri sorgulanmalıdır. Hastanın şikayetlerinin başlama tarihi ve başlama şekli ayrıntılı olarak öğrenilmelidir. Günün hangi saatlerinde olduğu, bulguları arttıran veya azaltan nedenler sor-

gulanmalıdır. Miksiyon rutinini görmek için işeme günlüğü (Voiding Diary) önerilir. Hastanın ortalama 1 hafta boyunca miksiyon zamanlarını, inkontinans zamanlarını fiziksel aktivitelerini sıvı alımını ve idrar miktarını not aldığı bir günlük tutması istenir. Bu günlüğün geri bildirim olarak önemi vardır. Sonrasında fizik muayene ve idrar analizi yapılmıştır (Gormley, Lightner et al., 2012, Wood and Anger 2014). Çoğu hastaya anamnez ve fizik muayene sırasında tanı konulur. Bir grup hastada ise ek hastalıklara ya da geçirilmiş cerrahilere sekonder olan durumlar nedeniyle farklı branşlarla iş birliği halinde karar vermek gerekir.

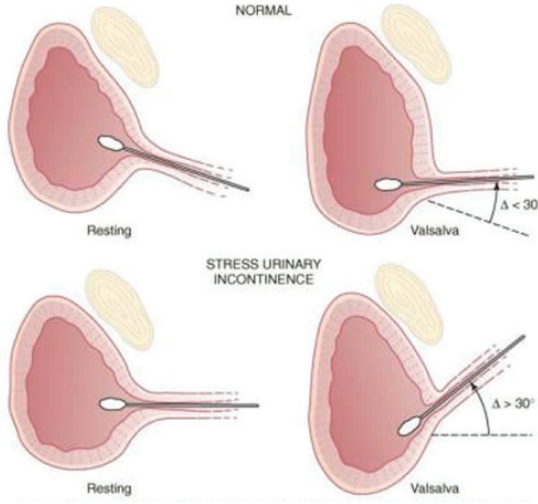
Fizik muayene klasik olarak inspeksiyonla başlar. İnspeksiyonda vulvar, perineal renk değişikliği, asimetri, geçirilmiş cerrahilere sekonder skar izi kontrol edilir. Uygun hastalarda spekulum muayenesinde lökore, atrofi, fistül ağzı, renk değişikliği, fistülle ilişkili spekulumda idrar birikimi için hasta değerlendirilir. Bulbocavernöz refleksi, klitoral refleksi kontrol edilir. Bu bölgeler pamuk çubukla üzerleri çizildiğinde veya dokunulduğunda anal sfinkterin kontrakte olduğu görülür. Bu yanıt alınmazsa nörolojik patolojiler gözden geçirilmelidir.

Sonrasında inkontinans tespiti için özel testler uygulanır.

✓ Stres test: Hastanın tuvalet ihtiyacını hissettiği dönemde muayene edilirse daha iyi bir sonuç alınır. Mesanede 200-250 cc idrar varlığı yeterlidir. Hasta litotomi masasına alınır. Hastaya öksürmesi, ıkınması söylenir. Muayene sırasında hasta idrar kaçırırsa stres test pozitif olarak değerlendirilir. Hastaya ürodinamik testlerin yapılması gereksizdir.

✓ Pesser Testi: Prolapsus inkontinansı olan hastalarda klinik tabloyu gizleyebilir. Mevcut basıdan dolayı hasta idrar kaçırmayabilir. Bu nedenle prolapsus cerrahisi sonrası inkontinans görülebilir. Hastanın prolapsusu varsa cerrahi öncesi pesserle prolabe olan kısım itilip inkontinans için hasta objektif olarak değerlendirilmeye çalışılmalıdır.

✓ Q tip test: Hasta litotomi pozisyonuna alınır. Pamuk uçlu çubuğa jel sürülerek eksternal üretral meatustan vezikoureteral bileşkeye kadar itilir. Hastaya ıkınması ya da öksürmesi söylenir. Nötral pozisyon ile ıkindikten sonra çubuğun yatay düzlemle yaptığı açı 30 derecenin üzerinde ise Q test pozitif olarak yorumlanır. Böylelikle üretranın mobilitesi değerlendirilmiş olur. Pozitif testte üretra desteği azalmıştır.



Resim 6. Q Tip Test

✓ Marshall-Boney Testi: Stres test pozitifliği olan hastada iki parmağımızla üretra altını destekledikten sonra hastaya tekrar ıkınması veya öksürmesi söylenir. Eğer hastanın idrar kaçıışı olmazsa askı cerrahisinden hasta fayda görür.

✓ Pet Testi: Hastanın muayene sırasında inkontinansı gösterilemezse hastanın en az yarım litre su içmesi söylenir ve hastaya ağırlığı bilinen bir ped verilir. Bu arada hastaya elini yıkaması, eğilip kalkması, merdiven çıkması, öksürmesi söylenir. 1 saatin sonunda hasta tekrar değerlendirilir. Ped tartılır. 2 gramın üzerinde tartı artışı varsa inkontinansı var olarak değerlendirilir.

✓ Rezidü İdrar Volümü (PVR): Miksiyon sonrası mesanede 100 cc üzerinde idrar volümü olması yetersiz miksiyon olarak değerlendirilebilir. Bundan sonraki aşama ürodinami gibi ileri tetkiklerdir.

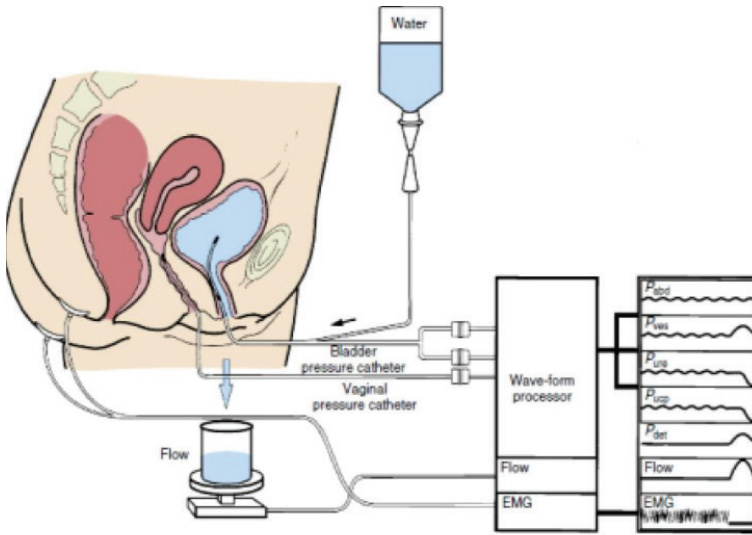
Sonraki aşama tam idrar tekiki ve idrar kültürüdür. Eğer hastanın anamnezinde ve klinik tabloda şüphelenilen durumlar, ek hastalıklar varsa karaciğer fonksiyon testleri, böbrek fonksiyon testleri, kan şekeri, kolesterol düzeyleri bakılmalıdır.



## Ürodinami

Rutin olarak uygulanan bir yöntem değildir. Fizik muayene ve anamnezin desteklediği stres, urge, mikst inkontinansın tanısı veya tedavisi için yol gösterici özellik taşımamaktadır (Rosier, Gajewski et al., 2010, Winters, Dmochowski et al., 2012). Ayrıca güvenilirliğini kısıtlayan bazı durumlar bulunmaktadır (Lose and Thyssen 1996, Vereecken 2000). Yapılan işlemin standartizasyonunun olmaması, tekrarlanan testlerde aynı sonuçlara ulaşamama (Sivaslıoğlu 2011), ürodinami normal gelse bile inkontinans varlığını dışlamaması v.b. nedenlerle kullanımı sınırlıdır.

Sistometri, üroflowmetri, üretral basınç profili olarak farklı basamakları vardır.



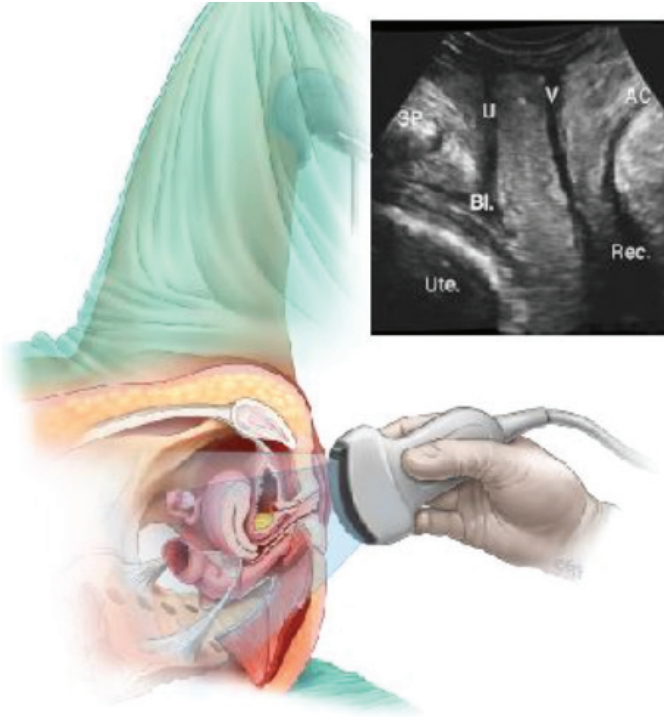
Resim 7. Ürodinami

## Perineal Ultrasonografi

Hasta jinekolojik masada litotomi pozisyonunda değerlendirilir. Uygun görüntü almak için hastanın kalçası fleksiyona ve hafif dışa doğru rotasyona alınabilir. Ultrason öncesi hastanın mesanesinin ve rektumunun boş olması gerekmektedir. Transabdominal prob dik olarak tutulur

labiumlar aralanır (Imamura, Williams et al., 2015). Ultrasonda retrovezikal açı değerlendirilir. 120 derecenin üzerinde mesane boynu desteği azalmış olarak yorumlanır. Tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonlarında mesane duvarındaki düzensizlik ve kalınlaşma tespit edilebilir. Bununla birlikte valsalva ile birlikte mesane boynunda çökmenin tespiti de üretanın destek dokusunun yetersiz olduğunun bir göstergesidir.

Ultrason aynı zamanda PVR (miksiyon sonrası rezidü idrar) için de kullanılmaktadır.



Resim 8. Perineal Ultrason U:Uretra V:Vajina Bl:Mesane Rec:Rektum Ute:Uterus

## Tedavi

### Konservatif Tedavi Yöntemleri

Üriner inkontinans tedavisi konservatif tedavilerle başlar. Hayat tarzı değişikliği, pelvik taban egzersizleri başlangıç tedavileri arasındadır. Tedaviye başlamadan önce mutlaka anamnez, gerekirse işeme gün-

lülü, muayene ile inkontinans çeşidi tespit edilmeli tedavi buna göre düzenlenmelidir.

### **Yaşam Tarzı Değişiklikleri**

Obezite üriner inkontinans için bir risk faktörü iken, kilo kaybı pozitif anlamda etkilidir. Semptomların gerilemesini sağlar (Subak, Wing et al., 2009, Imamura, Williams et al., 2015).Yapılan çalışmalar urge inkontinans ile stres inkontinans karşılaştırıldığında stres inkontinansa kilo kaybının daha etkin olduğunu desteklemektedirler. Sigara kullanımı ile üriner inkontinans ilişkisi ile ilgili çalışmalar olmasına karşın sigarayı bırakmanın üriner inkontinansa etkisi yönünde yeterli çalışma bulunmamaktadır (Dalosso, McGrother et al., 2003, Tähtinen, Auvinen et al., 2011). Kronik konstipasyonun üriner inkontinans şikayetlerini arttırabileceği bilinmektedir (Wood and Anger 2014). Gazlı, kafeinli içecekler ve fazla sıvı tüketimi (1,8 litre üzeri) inkontinans semptomlarını arttırmaktadır (Dalosso, McGrother et al., 2003, Gleason, Richter et al., 2013).Bu anlamda diyet kısıtlaması hastalara önerilmektedir.

### **Pelvik Taban Kas Egzersizleri**

Pelvik kas egzersizleri (Kegel egzersizleri) doğru yapıldığında etkinliği oldukça fazladır. Hastalara ayrıntılı olarak egzersizin amacını ve düzenli yapıldığında faydalarını anlatmak gerekir. Etkinliğini görebilmek için düzenli en az 3 ay egzersiz yapmak şarttır. Hastaya doğru kasları nasıl kullanacağı öğretilmelidir. Pelvik kas egzersizleri etkinliği dijital muayene ile kontrol edilir. Muayene sırasında parmakları sıkma kuvveti ve süresi değerlendirilir. Bu değerlendirme için Oxford sınıflaması kullanılmaktadır (Sivashoğlu 2011).

Kegel Egzersizleri 'hangi kas grubunu kasmamız gerekiyor?' sorusu ile başlar. Hasta litotomi pozisyonundayken dijital muayene ile hekimin parmağını sıkıtığında kullandığı kasların doğru kaslar olduğu söylenerek ya da hastaya sözel olarak anlatıp doğru kasları kasıp kasmadığını palpasyon ile kontrol ederek öğretilir. Hastanın karın kaslarını kullanmadığından emin olmak zorundayız. Hastanın karnına dokunarak bu kasları kullanmaması gerektiği hastaya söylenmeli. Hastaya pelvik

kasları kasmaı söylenir. 8-10 saniye kasları kasılı tuttuktan sonra hasta gevşer. Başlangıçta bu kasları kasmak ve kasılı halde tutmak mümkün olmayabilir. Zamanla hasta buna adapte olacaktır. Günde 3 set şeklinde yapılması önerilir. Bu setler 8-12 kez kas-tut-gevşet şeklindedir. Komplike olmamış üriner inkontinans hastalarında oldukça başarılıdır. Kegel egzersizlerinin perineometri ile yapılması önerilir. Perineometri pubokoksigeus kasının kasılması sırasındaki basıncı tespit eder.

Vajinal koniler (ağırlıklar), hastaların pelvik taban kaslarını çalıştırabilmesi için kullanılmıştır. Biofeedback tedavilerde hastanın yine istemli olarak çalıştırmakta zorlandığı kasları çalıştırdığı zaman hastaya duysal veya işitsel olarak bunu anlama imkanı veren sistemler bütünü olarak ele alabiliriz. Motivasyon arttırıcı özelliği vardır. Elektrik stimülasyonu ile biofeedback, vajinal veya anal elektrodlarla kasın kasılmasına yardımcı olur. Pelvik taban kaslarını kasmakta zorlanan hastalarda etkin bir yöntemdir. Yine elektromyografi, hastanın doğru kaslarını kullanıp kullanmadığını gösterebilmek için kullanılan objektif bir yöntemdir. Son olarak ekstrakorporal manyetik innervasyon yönteminde hastalar manyetik alan başlıklı sandalyeye otururlar ve pulsed manyetik atımlarla kaslar güçlendirilmeye çalışılır.

Mekanik olarak destek vermek amacıyla kullanılan cihazlardan pesser mesane boynuna destek sağlayarak özellikle stres inkontinansında faydası sağlayabilir. Üretra tıkaçıcı cihazlar inkonsta kullanılabilir. Kullanımı zahmetlidir.

### **Medikal Tedavi**

Yaşam tarzı değişiklikleri ve diğer konservatif tedavilere cevap vermeyen hastalarda medikal tedaviye geçilir. Konservatif uygulamalarla birlikte medikal tedavi kullanılması başarı şansını arttırır (Burgio, Locher et al., 2000). Farklı medikal tedavi seçenekleri bulunmaktadır. Lakin doğru olanı üriner inkontinans tipine göre tedavi protokolü oluşturmaktır.

Kullanılan ajanlar (Sivaslıoğlu 2011).

1. Detrusor kontraktilesinin azaltılması

A)Antikolinerjikler

- Atropin/pirenzepin
- Propanthelin/Glikopirolat
- Skopolamin
- Hyoscyamin
- Solifenasin
- Darifenasin

B)Antimuskarinikler

- Oksibutinin
- Flavoksat
- Tolterodin
- Fesoteridine
- Trospiyum hidroklorür

C)Kalsiyum Antagonistleri

- Nifedipin
- Verapamil
- Diltiazem
- Flunarizin
- Lidoflazin

D)Prostoglandin İnhibitörleri

- İndometazin
- Flurbiprofen

E)Beta adrenerjik agonistler

- Terbutalin

F)Trisiklik Antidepresanlar

- İmipramin
- Amitriptilin
- Tomexetin
- Doxepin

2. Mesane çıkış direncinin arttırılması

A) Alfa adrenerjik agonistler

## ÜRİNER İNKONTİNANS

- Efedrin
- Psödoefedrin
- Norefedrin
- Fenilpropranolamin
- Klorfeniramin
- Midodrin

### B) Beta adrenerjik blokerler

- Propranolol

### C) Beta adrenerjik agonistler

- Klenbuterol
- Salbutamol
- Terbutalin
- Mirabegron

### D) Östrojenler

- Konjuge östrojenler

### E) Serotonin ve NA geri alım inhibitörleri

- Duloksetin

### E) Diğerleri

- Desmopresin
- Bumetanide

Urge İnkontinans tedavisinde anti muskarinikler ve beta adrenerjik agonistler ilk seçeneklerdir (Clinical Consensus Statement 2021). İki gruptaki ilaçlar tek başlarına veya kombine edilerek kullanılabilirler.

Beta-3 Adrenerjik Agonistler: Mirabegron, vibegron bu sınıftadır. Detrusor kasının düzensiz kontraksiyonunu engeller. Baş ağrısı, gastrointestinal yan etkiler yapabilir. Mirabegron tansiyon yüksekliği yapabilir.

Antimuskarinikler: Bu ajanlar asetilkolin üzerinden detrusor kasının kontraktilesini azaltıp mesane dolum hacmini artırarak etki eder. Beta agonistlerle kombine edilebilirler. Yan etkileri nedeniyle dikkatli kullanılmaları gerekmektedir. En sık yan etkisi ağız kuruluğu, konsti-

pasyon, kuru gözdür. Medikal tedavi sonrası değerlendirme için hasta 4-6 hafta sonra kontrole çağırılır. Hastaya sağladığı fayda ve yan etkileri gözden geçirilir. Medikal tedaviden fayda görmüş fakat istenilen etkiye ulaşamamış ise ilacın dozu ayarlanır. Yan etkileri tolere edemiyorsa medikal tedavi sınıfı değiştirilir.

Medikal tedaviyi tolere edemeyen hastalarda 3. Basamak tedaviler denenebilir. Sakral nöromodülasyon, botulinium toksin enjeksiyonu bu gruptadır.

Stres üriner inkontinans tedavisinde FDA (Amerika Birleşik Devletleri İlaç İdaresi) tarafından onaylanmış hiçbir farmakolojik tedavi yoktur (Malallah and Al-Shaiji 2015). Duloksetin depresyona meyilli hastalarda kullanılabilmesine karşın sadece stres üriner inkontinansa ilk seçenek değildir. Bunun yanında alfa adrenerjik agonistler yan etkileri nedeniyle artık önerilmiyor (Zinner, Koke et al., 2004, Malallah and Al-Shaiji 2015). Cerrahi bu hastalar için ilk seçenek olabilir. Konservatif ve medikal tedaviden fayda görmeyen hastalar için de sonuçları yüz güldürücüdür. Midüretal sling cerrahileri bu hasta grubunda başarılıdır. Bununla birlikte pesser uygulaması ve üretral hacim arttırıcı prosedürler denenebilecek tedavi yöntemleridir.

Mikst üriner inkontinansa ise konservatif tedavi yaklaşımlarının yanı sıra klinik olarak hangi tip inkontinans ağırlıklıysa tedavisi ona göre planlanır.

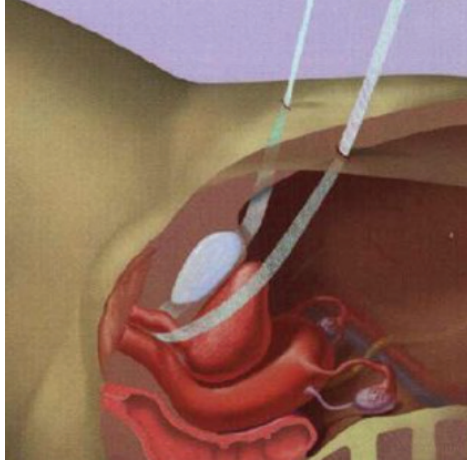
### **Cerrahi Tedavi**

Cerrahi tedavide Burch Kolposüspansiyonu, midüretal askılar, pubovajinal askı prosedürleri uygulanmaktadır. Stres üriner inkontinans veya stres inkontinans baskın olan mikst inkontinansa tercih edilir. Prolapsusu olan hastalarda gizli stres üriner inkontinans tespit edilen hastalarda yine prolapsus cerrahisine inkontinans cerrahisi de eklenebilir.





Resim 9. TOT Cerrahisi (Transobturator Tabe)



Resim 10. TVT (Transvajinal Tabe)

## KAYNAKÇA

Abrams, P., L. Cardozo, M. Fall, D. Griffiths, P. Rosier, U. Ulmsten, P. van Kerrebroeck, A. Victor, A. Wein (2002). "The Standardisation of Terminology of

*lower Urinary Tract Function: Report From the Standardisation Sub-Committee of the International Continence Society.*” *Neurourol Urodyn* 21(2), 167-178.

Aniulis, P., A. Podlipskyte, A. Smalinskiene, R. Aniuliene, M. Jievaltas (2021), “*Association of Gene Polymorphisms with Women Urinary Incontinence.*” *Open Med (Wars)* 16(1), 1190-1197.

Barry, M. J., C. L. Link, M. F. McNaughton-Collins, J. B. McKinlay (2008), “*Overlap of Different Urological Symptom Complexes in a Racially and Ethnically Diverse, Community-Based Population of Men and Women.*” *BJU Int* 101(1), 45-51.

Boyles, S. H., H. Li, T. Mori, P. Osterweil, J. Guise, M. (2009). “*Effect of Mode of Delivery on the Incidence of Urinary Incontinence in Primiparous Women.*” *Obstet Gynecol* 113(1), 134-141.

Burgio, K. L., et al. (2000). “*Combined Behavioral And Drug Therapy For Urge Incontinence in Older Women.*” *J Am Geriatr Soc* 48(4), 370-374.

Choi, J. M., et al. (2022). “*Impact of Lifetime Obesity on Urinary Incontinence in the Women’s Health Initiative.*” *J Urol* 207(5), 1096-1104.

Clinical Consensus Statement (2021). *Association of Anticholinergic Medication Use and Cognition in Women With Overactive Bladder.*” *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 27(2), 69-71.

Dallosso, H. M., C. W. McGrother, R. J. Matthews and M. M. Donaldson (2003). “*The Association of Diet and Other Lifestyle Factors with Overactive Bladder and Stress Incontinence: A Longitudinal Study in Women.*” *BJU Int* 92(1), 69-77.

Daugirdas, S. P., et al. (2020). “*Urinary Incontinence and Chronic Conditions in the US Population Age 50 Years and Older.*” *Int Urogynecol J* 31(5), 1013-1020.

DuBeau, C. E., et al. (2010). “*Incontinence in the Frail Elderly: Report From the 4<sup>th</sup> International Consultation on Incontinence.*” *Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society* 29(1), 165-178.

Gleason, J. L., et al. (2013). “*Caffeine and Urinary Incontinence in US Women.*” *Int Urogynecol J* 24(2), 295-302.

Gormley, E. A., D. J. Lightner, K. L. Burgio, T. C. Chai, J. Q. Clemens, D. J. Cullin, A. K. Das, H. E., et al. (2012). “*Diagnosis and Treatment of Overactive Bladder (Non-Neurogenic) in Adults: AUA/SUFU Guideline.*” *J Urol* 188(6 Suppl), 2455-2463.

Hannestad, Y. S., et al. (2004). “*Familial Risk of Urinary Incontinence in Women: Population Based Cross Sectional Study.*” *Bmj* 329(7471), 889-891.

Hannestad, Y. S., et al. (2000). “*A Community-Based Epidemiological Survey of Female Urinary Incontinence: the Norwegian EPINCONT Study. Epidemiology of Incontinence in the County of Nord-Trøndelag.*” *J Clin Epidemiol* 53(11), 1150-1157.

Imamura, M. K., et al. (2015). "Lifestyle Interventions for the Treatment of Urinary Incontinence in Adults." *Cochrane Database Syst Rev* 2015(12), Cd003505.

Lee, U. J., et al. (2021). "Prevalence of Urinary Incontinence Among a Nationally Representative Sample of Women, 2005-2016: Findings from the Urologic Diseases in America Project." *J Urol* 205(6), 1718-1724.

Lose, G., et al. (1996). "Reproducibility of Cystometry and Pressure-Flow Parameters in Female Patients." *Neurourol Urodyn* 15: 302-303.

Lukacz, E. S., et al. (2006). "Parity, Mode of Delivery, and Pelvic Floor Disorders." *Obstetrics & Gynecology* 107(6), 1253-1260.

Malallah, M. A., et al. (2015). "Pharmacological Treatment of Pure Stress Urinary Incontinence: a Narrative Review." *Int Urogynecol J* 26(4), 477-485.

Manson, J. E., et al. (2013). "Menopausal Hormone Therapy and Health Outcomes During the Intervention and Extended Poststopping Phases of the Women's Health Initiative Randomized Trials." *Jama* 310(13), 1353-1368.

Matthews, C. A., et al. (2013). "Risk Factors for Urinary, Fecal, or Dual Incontinence in the Nurses' Health Study." *Obstet Gynecol* 122(3), 539-545.

Melville, J. L., et al. (2005). "Urinary Incontinence in US Women: A Population-Based Study." *Arch Intern Med* 165(5), 537-542.

Minassian, V. A., et al. (2003). "Urinary Incontinence as a Worldwide Problem." *Int J Gynaecol Obstet* 82(3), 327-338.

Minassian, V. A., et al. (2008). "Why do Stress and Urge Incontinence Co-Occur Much More Often Than Expected?" *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 19(10), 1429-1440.

Minassian, V. A., et al. (2012). "The Iceberg of health Care Utilization in Women With Urinary Incontinence." *Int Urogynecol J* 23(8), 1087-1093.

Morrill, M., et al. (2007). "Seeking Healthcare for Pelvic Floor Disorders: A Population-Based Study." *Am J Obstet Gynecol* 197(1), 86.e81-86.

Nygaard, I., (2010). "Clinical Practice. Idiopathic Urgency Urinary Incontinence." *N Engl J Med* 363(12), 1156-1162.

Nygaard, I., et al. (2008). "Prevalence of Symptomatic Pelvic Floor Disorders in US Women." *Jama* 300(11), 1311-1316.

Patel, U. J., et al. (2022). "Updated Prevalence of Urinary Incontinence in Women: 2015-2018 National Population-Based Survey Data." *Female Pelvic Med Reconstr Surg* 28(4), 181-187.

Rosier, P. F., et al. (2010). "Executive Summary: The International Consultation on Incontinence 2008--Committee on: "Dynamic Testing"; for Urinary Incontinence and for Fecal Incontinence. Part 1: Innovations in Urodynamic Techniques and Urod-

*ynamic Testing for Signs and Symptoms of Urinary Incontinence in Female Patients.*" *Neurourol Urodyn* 29(1), 140-145.

Sheridan, W., et al. (2021). "Weight Loss with Bariatric Surgery or Behaviour Modification and the Impact on Female Obesity-Related Urine Incontinence: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis." *Clin Obes* 11(4), e12450.

Sivaslıoğlu, A. A. (2017). *Pratik Ürojinekoloji*. ModernTıp Kitabevi. s.57,58,62-66,70-84,154,163-168.

Subak, L. L., et al. (2009). "Weight Loss to Treat Urinary Incontinence in Overweight and Obese Women." *N Engl J Med* 360(5), 481-490.

Tähtinen, R. M., et al. (2011). "Smoking and Bladder Symptoms in Women." *Obstet Gynecol* 118(3), 643-648.

Vereecken, R. L. (2000). "A Critical View on the Value of Urodynamics in Non-Neurogenic Incontinence in Women." *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 11(3), 188-195.

Winters, J. C., et al. (2012). "Urodynamic Studies in Adults: AUA/SUFU Guideline." *J Urol* 188(6 Suppl), 2464-2472.

Wood, L. N., et al. (2014). "Urinary Incontinence in Women." *Bmj* 349: g4531.

Wu, J. M., et al. (2014). "Prevalence and Trends of Symptomatic Pelvic Floor Disorders in U.S. Women." *Obstet Gynecol* 123(1), 141-148.

Zinner, N. R., et al. (2004). "Pharmacotherapy for Stress Urinary Incontinence: Present and Future Options." *Drugs* 64(14), 1503-1516.

# PANKREASIN KİSTİK NEOPLAZİLERİNİN TANI -TEDAVİ VE YÖNETİMİ NE YAPMALIYIM?

*Rıdvan YAVUZ<sup>1</sup>*

**Öz:** Pankreas kistik neoplazileri (PCN'ler) yaygın görülen ancak sıklıkla rastlantısal olarak saptanan lezyonlardır. Değişen derecelerde malignite oluşturma potansiyeline sahip olduklarından önemli bir hastalık grubunu oluştururlar. Çoğu PCN hem çok küçüktür ya da spesifik olmayan morfolojik özellikler gösterdiğinden dolayı karakterize etmek güçtür. Ancak tanı konulmuş olması malign potansiyeli belirlemek için yardımcı olur. Artan ve yaygın kullanılan yüksek kaliteli, kesitsel görüntüleme ve sağlıklı bireylerin tüm vücut MRG'si de dahil olmak üzere koruyucu sağlık taramalarının yapılması PCN'nin saptanmasını oranını artırdı. PCN'nin yönetimi tipine göre değişiklik gösterdiğinden, farklı alt tipler arasındaki ayırım çok önemlidir. Tüm kılavuzlar, PCN'nin tedavisi için cerrahi rezeksiyonun, pankreas cerrahisinde yüksek deneyime sahip multidisipliner bir ekibin konsültasyonunun ardından yalnızca yüksek hacimli merkezlerde deneyimli cerrahlar tarafından yapılmasını önermektedir. PCN tedavisi için farklı cerrahi prosedürler mevcuttur. PCN'nin yönetimine ilişkin en sık başvuru alan üç farklı kılavuz mevcuttur. Kılavuz bilgi ve önerilerini uyumlu hale getirmek ve çelişkili ifadelerin neden olduğu karışıklığı önlemek için, çeşitli kılavuz gruplarıyla işbirliği içinde PCN için kanıta dayalı küresel bir kılavuz hattı gereklidir. En yeni kılavuzlara dayanarak PCN tanı tedavi ve takipte 'ne yapmalıyım' sorusunu yanıtlayacağız.

**Anahtar Kelimeler:** Pankreas Kistik Neoplazm, Malignite, Cerrahi

---

1 Gastroenteroloji Cerrahisi Uzmanı, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Antalya / Türkiye, e-mail: drıdvanyavuz@hotmail.com, Orcin No: 0000-0002-9528-2148

## GİRİŞ

Pankreas kistik neoplazileri (PCN'ler) sıklıkla rastlantısal olarak saptanan ancak yaygın lezyonlardır. Bunların önemi, değişen dercecelerde malignite oluşturma potansiyeline sahip patolojiyi kapsamalarıdır. Tanı konulmuş olması malign potansiyeli belirlemek için yardımcı olsa bile , çoğu PCN'yi karakterize etmek için hem çok küçüktür ya da spesifik olmayan morfolojik özellikler gösterir.

Pankreas kistik neoplazmaları (PCN), intraduktal papiller müsinöz neoplazmaları (IPMN), müsinöz kistik neoplazmaları (MCN), seröz kistik neoplazmaları (SCN) ve solid psödopapiller neoplazmalar (SPN) gibi diğer nadir kistik lezyonları içeren heterojen bir pankreatik kist grubudur. Bunun dışında tümüyle farklı klinik, radyolojik ve patolojik özelliklere sahip ayrı bir başlık altında değerlendirilen pankreasın kistik nöroendokrin tümörler (cNET) sayılabilir. (Tanaka vd. 2012)(Tablo 1). Bu kist tipleri PCN'nin %90'ını temsil eder ve en yaygın olanı IPMN'dir (Del Chiaro vd., 2013).

Artan ve yaygın kullanılan yüksek kaliteli, kesitsel görüntüleme sağlıklı bireylerin tüm vücut MRG'si de dahil olmak üzere koruyucu sağlık taramalarının yapılması PCN'nin saptanmasını oranını artırdı. PCN prevalansı, kullanılan görüntüleme tipine ve çalışmalar arasında belirgin şekilde değişir. Abdominal ultrasonografi ile, bireylerin sadece %0,21'inde PCN saptadıysa CT de bu oran %2,66'sında PCN ortaya çıkardı ve MRG (manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRCP) ile birlikte) değerlendirilenler de ise %2,4 ila %49,1'inde PCN tespit edildi (De Jong vd., 2010). Otopsi çalışmalarında, hastaların %50'ye varan bir kısmında PCN saptandı, 5,11,12 Artan yaş, PCN'nin varlığıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir, oysa cinsiyet PCN'nin varlığıyla ilişkili değildir (Laffan vd.2008). Ek olarak, diabetes mellitus ve IPMN arasında nedensel bir bağlantı vardır. Diabetes mellituslu bireylerde görüntülemeye IPMN saptanma riski yüksektir (OR 1.79, %95 GA 1.08–2.98), özellikle insülin kullanımı durumunda (OR 6.03, %95 GA 1.74–20.84)13. Genel olarak, IPMN'li bireylerin %10-45'inde diabetes mellitus vardır (Lee vd. 2005). Ayrıca, kronik pankreatitli bireylerde de artmış IPMN riski vardır (Capurso vd., 2013).

**Tablo 1.** PCN 'nin Klinik ve Demografik Özellikleri

Characteristics	SCN	MCN	MD/MT-IPMN	SB-IPMN	SPN
Age of presentation	Variable, usually 5 <sup>th</sup> to 7 <sup>th</sup> decade	Variable, usually 5 <sup>th</sup> to 7 <sup>th</sup> decade	Variable, usually 5 <sup>th</sup> to 7 <sup>th</sup> decade	Variable, usually 5 <sup>th</sup> to 7 <sup>th</sup> decade	2 <sup>nd</sup> to 3 <sup>rd</sup> decade
Gender distribution	70% female	90–95% female	Equal	Equal	90% female
Clinical presentation	Incidental finding, abdominal pain, mass effect	Incidental finding, abdominal pain or malignancy-related	Incidental finding, jaundice, pancreatitis, exocrine insufficiency, malignancy-related	Incidental finding, jaundice, pancreatitis, malignancy-related	Incidental finding, abdominal pain, mass effect
Typical imaging characteristics	Microcystic (honeycomb appearance)	Unilocular, macrocystic	Dilated pancreatic duct or dilated pancreatic duct with dilated side branches	Dilated side branches	Solid and cystic mass
Connection or involvement with main pancreatic duct	No	No	Yes	Yes	No
Solitary or multifocal	Solitary	Solitary	Solitary/multifocal	Solitary/multifocal	Solitary

*Natüre review'den alınmıştır*

IPMN, intraduktal papiller müsinöz neoplazm;MCN, müsinöz kistik neoplazm;MD, anakanal;MT, miks tip;PCN, pankreatik kistik neoplazmalar;SB, yandal;SCN, seröz kistik neoplazm;

SPN,solid psödopapiller neoplazm. a Rezeke edilen örnekte ileri neoplazi yüzdesi(Jang vd. 2015)

## PCN TANI VE YÖNETİM

PCN'nin malign potansiyeli tipler arasında belirgin farklılıklar gösterdiğinden, farklı PCN tipleri arasında bir ayırım ve tanı önemlidir. SCN, tanı kesinlik kazanmışsa takip gerektirmeden çoğunlukla iyi huyludur, oysa IPMN, MCN, SPN premalign olarak kabul edilir ve yakın takip / tetkik veya cerrahi rezeksiyon gerektirir (Tanaka vd., 2017). Özellikle, PCN'nin malignite riski esas olarak cerrahi vaka serilerinin analizinden oluşturulmuştur. IPMN, MCN ve SPN malignite riskine ilişkin bilgiler, PCN'nin doğal seyri hakkında raporların olmaması nedeniyle sınırlıdır. Pankreasta ilerlemiş neoplazi (yüksek dereceli displazi (HGD) veya invaziv kanser), yan dal (SB)-IPMN (Crippa vd., 2010) için rezeksiyon uygulanan hastaların % 11-30'unda bildirilmiştir. IPMN'de ilerlemiş neoplazi riski, rezeke edilen örneklerde ortalama %62 (%36-100 aralığında) sıklıkta ana kanal tutulumu ile ağırlıklı olarak artar (Tanaka vd., 2017).



Ek olarak, IPMN'li kişilerde pankreasın herhangi bir yerinde pankreatik duktal adenokarsinom (PDAC) geliştirme riski (%1-8) yüksektir (Crippa vd., 2017). Ameliyat edilmiş MCN'li hastalarda ilerlemiş neoplazi riski %10-39 olarak bildirilmiştir (Park vd. 2014). Ameliyat edilmiş SPN tanılı hastalarda %15'ine İnvaziv kanser saptanmış (Lee vd., 2008).

PCN, invaziv pankreas kanseri (Patra vd., 2017) için bilinen öncülerdir ve önleme ve tedavide yeni gelişmeler olmaz ise, PDAC'nin 2030'da ikinci en yaygın kanser ölüm nedeni olacağı tahmin edilmektedir (Rahib vd. 2014).

Kemoterapi ile birlikte cerrahi rezeksiyon, uzun süreli sağkalım için tek tedavi seçeneğidir. Semptomların geç başlaması nedeniyle, tanı anında hastaların sadece %15-20'si rezeke edilebilir (Howlader vd., 2014). PDAC, invaziv kansere ilerlemesi birkaç yıl süren PCN dahil olmak üzere invaziv olmayan öncü lezyonlardan kaynaklanır. Bu nedenle, erken teşhis ve (cerrahi) tedavi için fırsatlar mevcuttur. İnvaziv pankreas kanserine ilerleme potansiyeli nedeniyle, premalign PCN'li hastalar rutin olarak izlenir. Takibin ana hedefi, gereksiz cerrahiden kaçınırken maligniteyi önlemek ve/veya semptomları hafifletmektir. İlerlemiş neoplazisi (yani, HGD veya invaziv kanser) olan hastalarda cerrahi rezeksiyon verilmesi gereken karardır.

### *Ne yapmalıyız..?*

Şu anda üç kılavuz, semptomlara ve malignite riskine dayalı olarak PCN takip yönetimi ve cerrahi rezeksiyon hakkında öneriler sunmaktadır: 2015 Amerikan Gastroenteroloji Derneği (AGA)(Vege vd., 2015); Uluslararası Pankreatoloji Derneği (IAP) (Tanaka vd., 2017); ve Pankreasın Kistik Tümörleri Avrupa Çalışma Grubu (European Study Group 2018). IAP(Tanaka vd., 2017) ve Avrupa(European Study Group 2018) yönergeleri sırasıyla 2017 ve 2018'de revize edilmiştir

Rutin kesitsel görüntülemelerde tesadüfen daha fazla PCN tespit edildiğinden, PCN'li hastalar için planlamanın nasıl yapılacağı giderek yaygınlaşan ve bir klinik problem haline gelmiştir. Kanser oluşumunu önleme ile yapılacak ağır cerrahi ameliyat riski arasında bir denge kur-

ma ihtiyacını vurgulamaktadır. Kılavuzlara bakarak 'PCN hastasına ne yapmalıyız ' sorusunu cevaplayacağız.

### *PCN'nin Sınıflandırılması ve Patolojisi*

Pankreatik kist, pankreasinkistlerin uniloküler veya multiloküler neoplazmi veya neoplastik olmayan tümör benzeri değişikliği olarak tanımlanır (Hruban vd. 2010). PCN müsinöz (IPMN veya MCN) veya müsinöz olmayan olarak sınıflandırılır kistik neoplazmalar (SCN, SPN ) (Hruban vd. 2010). Müsinöz PCN, endodermden türetilen kolumnar epitel ile kaplanırken, müsinöz olmayan PCN, basit küboidal epitel ile kaplanır. Farklı PCN tiplerinin temel demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmişti

Sindirim sistemi tümörlerinin DSÖ sınıflandırması, PCN'de displazi derecelendirmek için üç kademeli bir sistem önermektedir: düşük dereceli displazi (LGD); border-line dereceli displazi ve HGD50. nükleer pleomorfizm ve tabakalaşma daha belirgindir ve bazı çekirdekler polaritesini kaybetmeye başlayabilir (Bosman vd., 2010). HGD, belirgin mimari ve sitolojik atipinin yanı sıra önemli mitotik aktivite (Bosman vd., 2010) ile karakterize edilir. Displazinin derecesi, boyutundan bağımsız olarak tümördeki en yüksek odak derecesine göre belirlenmelidir. Raporlamadaki uyumu ve pratik sonuçlarla uyumu geliştirmek için iki aşamalı bir derecelendirme sistemi önerilmiştir (LGD'ye karşı HGD) (Baştürk vd., 2015).

### *PCN Semptomları*

Çoğu hastada tipik pankreasa ait semptomlar (yani pankreatit, sarılık ve yeni başlayan diabetes mellitus) bulunmadığından, PCN'lerin çoğu kesitsel görüntüleme tesadüfen saptanır. Pankreatit semptomları, ana kanal tutulumu olan IPMN'li hastalarda masif müsin üretimi ile ilişkili olabilir. Bu hastalarda müsinin ana pankreatik kanalı tıkayarak epigastrik rahatsızlık, sırtta yansıyan akut karın ağrısı ve yüksek serum amilaz seviyeleri ile akut pankreatite yol açabilir. IPMN'li hastaların %13-35'inin (ikincil) akut pankreatit ile başvurduğu bildirilmiştir, ancak bu insidans cerrahi serilere dayanmaktadır ve muhtemelen fazla tahmin

edilmektedir (Salvia vd., 2004). Pankreastaki progresif inflamatuvar değişiklikler ayrıca endokrin ve ekzokrin fonksiyonda bozulmaya yol açabilen kalıcı yapısal bozukluklara neden olabilir. Ana pankreatik kanal obstrüksiyonun sonucu olarak pankreasta gelişebilen atrofi ve fibrozis endokrin ve ekzokrin pankreas yetmezliğine yol açabilir. Ana safra kanalının PCN tarafından eksterna bası etkisi, biliyer çıkış obstrüksiyonuna neden olarak sarılık oluşumuna neden olabilir. Ek olarak sarılık, ortak safra kanalındaki müsinler sonucu tıkanıklığa veya doğrudan tümör invazyonu sonucu da olabilir. Sarılık ve pankreatit çoğunlukla ilerlemiş neoplazi ile ilişkilidir, ancak PCN'li fakat ilerlemiş neoplazisi olmayan hastalarda da ortaya çıkabilir

### *PCN Teşhis*

PCN'nin yönetimi tipine göre değişiklik gösterdiğinden, farklı alt tipler arasındaki ayırım çok önemlidir. Yeni tanı konmuş PCN'nin değerlendirilmesi, trifazik batın BT ,MRCP'Lİ MR ve gerekirse endoskopik ultrasonografiden (EUS) protokollerinden oluşur (Tanaka vd., 2017). PCN'nin klinik veya radyolojik özellikleri varsa (yani, nodüller, pankreatik kanalın dilatasyonu veya kalınlaşmış bir kontrastlanmış duvar) veya kist sıvısı elde etmek için, diğer görüntüleme yöntemlerine ek olarak EUS endikasyonu, sitoloji ve biyokimyasal analiz için kist sıvısı elde edilerek daha kesin bir tanı ile hasta yönetimini değiştirebilir (Kutu 1). Çalışmalar, BT'yi takiben iyonize radyasyona tekrar tekrar maruz kalmanın malignite riskini artırdığını gösterdiğinden, MRCP'li MRG, PCN'nin takibi için tercih edilen yöntemdir (Sodickson vd., 2009). Ayrıca, MRCP'li MRG, pankreatik kanalla bir bağlantıyı ve kontrastlanan mural nodülün (bir kist içindeki solid bileşen) veya septasyonların varlığını belirlemede BT'den daha duyarlıdır (Waters vd., 2008).

### *Görüntüleme Özellikleri*

IPMN morfolojik olarak duktal sistemle yerleşimi ve yayılımına göre ana kanal (MD), yan dal (SB) ve karışık tip (MT) olarak sınıflandırılabilir. MD-IPMN, ana pankreatik kanalın ani dilatasyonu ile tanınabilir. Bazı vakalarda, endoskopik inceleme sırasında kıvamlı müsin çıkaran

şişkin bir ampulla (“balık gözü” ampulla olarak anılır) görülür ve bu MD-IPMN için neredeyse patognomoniktir. SB-IPMN ise ana pankreatik kanalın yan dallarının genişlemesi veya ana pankreatik kanalla birleşen ‘üzüm benzeri’ bir kistik lezyon olarak tanımlanabilir. MT-IPMN ise hem MD-IPMN hem de SB-IPMN kriterlerini birlikte olduğu durumdur. IPMN en sık pankreas başında görülür (%70), ancak %20’si gövdede veya kuyrukta görülür ve IPMN’nin %5-10’u multifokaldir (Sugiyama vd. 1998). IPMN’nin aksine, MCN tipik olarak pankreasın gövdesinde ve kuyruğunda ortaya çıkar ve çoğunlukla uniloküler veya septalı makrokistik kistlerdir (Zamboni vd., 1999). SCN’nin morfolojik çeşitleri arasında mikrokistik, makrokistik (veya oligokistik), karışık mikrokistik ve makrosistik veya solid SCN bulunur (Kimura vd., 2012). Mikrokistik SKN petek görünümünde çok sayıda küçük kistik boşluklardan oluşur. SCN’de merkezi bir kalsifikasyon veya skar olabilir. Makrokistik (veya oligokistik) SCN, daha az sayıda, daha büyük kistlerden oluşur. SCN uniloküler olabilir; ancak, bu değişken nadirdir (Leite vd., 2014). Makrokistik SCN’nin görünümünü MCN veya SB-IPMN’den ayırt etmek zor olabilir ve solid SCN’yi SPN’den ayırt etmek zor olabilir. SPN en sık pankreasta karışık kistik ve solid bir kitle olarak görünür, ancak kistik kitle veya kalsifiye kistik kitle olarak da görünebilir (Papavramidis vd., 2005).

### *Görüntüleme Tekniklerinde Yeni Gelişmeler*

Pankreas kisti ile pankreatik kanal arasındaki ilişkinin tespiti için , sekretille güçlendirilmiş MRCP yapmaya başlanmıştır (Rastegar vd.2015). Standart I MRCP ile karşılaştırıldığında sekretille güçlendirilmiş MRCP ile pankreatik kanalın daha iyi görüntülendiğini önermiştir (Rastegar vd.2015); ancak, sekretil kullanılması işlemin maliyetine ve tarama süresinin uzamasına (fazladan 5-10 dakika) sebep olduğundan yararlanımı belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kontrastlı EUS, mural nodüller ve müsin pıhtıları arasındaki ayırım için en doğru teşhis yöntemi gibi görünmektedir ve diğer görüntüleme yöntemleriyle karşılaştırıldığında çok düşük yanlış negatiflik oranı vardır (Yamashita vd., 2013). Mural nodül ile müsin pıhtısı arasındaki ayırım klinik olarak önemlidir. 2.297 vakalık rezeke IPMN tanılı 70 çalış-

mayı içeren bir meta analiz, piyese ait patolojik verileri ilerlemiş neoplazi varlığı için kontrastlı EUS'de %62'lik kontrastlı bir mural nodülün pozitif prediktif değerini bildirdi (Marchegian vd., 2018).

Mural nodülü müsin pıhtılarından ayırt etmek için, mural nodülde vaskülaritenin varlığını saptamak faydalı görünmektedir. Yine de EUS, uzman deneyimine ve yeteneğine dayanan, operatöre bağımlı bir prosedürdür (Ahmad vd., 2003).

Konfokal lazer endomikroskopi (KLE) yorumlanması zor olsa da klinik deneyler, PCN tipleri arasındaki ayrımı göstermek için umut verici bir yöntemdir. KLE, ince iğne aspirasyonu (İİA) (Krishna vd., 2016), PCN tipleri arasında sitolojik farklılıkları ortaya koyarak ayırıcı tanıda faydalı olmaktadır.

### *Kist Sıvısı Analizi*

PCN'de EUS-FNA sitopatolojik incelemeye, ekstra hücrel müsinin tanımlanmasına, biyokimyasal analizlere ve moleküler biyobelirteçlerin analizine olanak sağlar<sup>90</sup>. EUS-İİA, %2-3 gibi düşük komplikasyon riski olan güvenli bir prosedürdür (European Study Group 2018). Potansiyel komplikasyonlar karın ağrısı, enfeksiyon, kistik içi kanama veya pankreatittir. Antibiyotik profilaksisi, pankreatik kistik neoplazmların EUS- İİA'sı için yaygın olarak kullanılır; ancak, bu yaklaşım uzun süredir devam eden klinik uygulamaya dayanmaktadır ve kanıta dayalı değildir (Polkowski vd., 2017).

EUS kılavuzluğunda örnekleme ile iğne yolu ekim riski son derece nadirdir; bu nedenle peritoneal metastaz riskini arttırmaz (Yoon vd., 2014). Makroskopik düzeyde, müsinöz PCN genellikle yüksek viskoziteli kist sıvısı içerdiğinden, ip belirtisi (string sign) müsinöz ve nonmüsinöz PCN'yi ayırt etmek için en belirgin işarettir (Leung vd., 2009). İp işareti, başparmak ile işaret parmağı arasına aspire edilen kist sıvısından bir damla damlatılıp esnetilmesinden oluşur.

EUS-İİA sırasında elde edilen kist sıvısı genellikle hücrelidir ve bu nedenle sitopatolojik inceleme için uygun değildir. Müsinöz ve nonmüsinöz PCN arasındaki ayrım için sitopatolojik kist sıvısı analizlerine ilişkin bir meta-analiz, %54'lük bir duyarlılık ve % 93'lük bir özgüllük

bildirdi (Thornton vd., 2013). Bununla birlikte, müsin içeren ilerlemiş neoplaziyi FNA ile tespit edebildiği zaman, kist sıvısı sitolojisi, EUS- İİ-A'nın özgüllüğüne ve negatif prediktif değerine katkıda bulunur ve oldukça değerli olabilir (Pitman vd., 2010).

Son 5 yılda, EUS kılavuzluğunda doku edinimi 100 için yeni bir yaklaşım olarak iğne içinden forseps cihazı tanıtıldı. Dış çapı <1 mm olan bu mikro forsepsler, tanısal doğruluğu artırabilecek histolojik değerlendirme için kist duvarı ve/veya mural nodül örnekleri elde etmek için standart bir 19-gauge EUS iğnesinden geçirilebilir. Bununla birlikte, bu örnekleme tekniğiyle ilgili deneyim vaka raporları ve küçük pilot çalışmalarla sınırlıdır ve bu nedenle bu teknik araştırma amaçlıdır (Mittal vd., 2018).

Bununla birlikte, bildirilen advers olay oranları (%3,2-9,0) örneğin, pankreatit veya kistik kanama) endişe kaynağı olmaya devam etmektedir (Krishna vd.2016). Pankreatik kistik sıvı üzerinde gerçekleştirilen biyokimyasal analizler arasında, tümör belirteci karsinoembriyonik antijen (CEA) düzeylerinin ölçümü müsinöz ve müsinöz olmayan PCN (Dumoncau vd., 2017) arasında ayırım yapmak için en yararlı olanıdır. CEA, embriyonik endodermal epitelde bulunan bir glikoproteindir. Müsinöz ve müsinöz olmayan kistleri ayırt etmek için CEA seviyelerinin kullanılmasının mantığı, müsinöz kistlerin CEA salgılayabilen endoderm-türevi kolumnar epitel hücreleri ile döşenmesi, oysa müsinöz olmayan kistlerin basit küboidal epitel ile döşenmesi (endodermden türetilmemiş) ve çok az veya hiç CEA (Carethers vd., 1999) içermesi gerektirir. Mevcut 2017. IAP (Tanaka vd., 2017) 2017 Avrupa Gastrointestinal Endoskopi ve AGA (European Study Group 2018) kılavuzlarında kabul edildiği gibi uluslararası kabul görmüş CEA eşik değeri 192 ng/ml'dir. Bu cut-off değeri, yalnızca 112 hastayla yapılan prospektif bir çalışmaya dayanmaktadır 105. Bununla birlikte, bireysel hasta verileri meta-analizi ile 2018'de Özet olarak yayınlanan sistematik bir incelemede, sırasıyla %91 ve %93'lük duyarlılık ve özgüllük ile 20 ng/ml'lik bir optimal cut-off değeri gösterdi (van Huijgevoort vd. 2018).

PCN alt tiplerinin farklılaşmasında ek bir biyobelirteç amilazdır. Kist sıvısında yüksek bir amilaz seviyesi, kist ile pankreatik duktal sistem (yani, IPMN ve psödokistler) arasında bir bağlantı olduğunu güçlü

bir şekilde düşündürür; ancak amilaz seviyeleri MCN (Al-Rashdan vd., 2011)'de de yükselebilir.

Pankreas kist sıvısı glikoz seviyeleri, standart CEA, amilaz ve sitoloji testlerine benzer tanısal doğrulukla, ancak etkinliğinin artmasıyla müsinöz PCN için potansiyel bir biyobelirteç olarak da tanımlanmıştır (Zikos vd., 2015). Pankreas kist sıvısının DNA testi, müsinöz ve müsinöz olmayan PCN, müsinöz PCN alt tipleri (IPMN'ye karşı MCN) ve pre-malign PCN ile ilerlemiş neoplazi arasındaki ayırım için umut verici bir yardımcı gibi görünmektedir (Zaheer vd., 2013). Mutasyona uğramış genler, hücre ölümünden sonra pankreatik kist sıvısına salınır ve biyobelirteç olarak hizmet etme potansiyeli yüksektir. KRAS ve/veya GNAS'ta tespit edilen mutasyonlar, IPMN için oldukça hassas ve spesifiktir, ancak MCN113 için değildir. Cerrahi patolojisi olan 102 hastayı içeren prospektif bir çalışma, IPMN ve MCN113'te KRAS ve/veya GNAS mutasyonlarının tespiti için %89 duyarlılık ve %100 özgüllük bildirdi. KRAS ve/veya GNAS mutasyonları IPMN'li hastaların %100'ünde ve MCN'li hastaların %30'unda saptandı. KRAS'taki mutasyonlar MCN'de yaygın olmasına rağmen, bu mutasyonların prevalansının displazi şiddeti ile arttığı bildirilmektedir (Capurso vd., 2013). Daha önce bahsedilen çalışmadaki 102 hasta arasında, LGD MCN'li hastaların %13'ünde ve HGD MCN'lü hastaların %100'ünde KRAS mutasyonları saptandı (Singhi vd., 2018).GNAS'taki mutasyonlar MCN'de saptanmaz ve varsa,IPMN ile MCN arasında ayırım yapmak için yararlı olabilir. VHL mutasyonları veya silmeleri, SCN (Zaheer vd., 2013) ile ilişkilidir. SMAD4, CDKN2A, TP53, PIK3CA ve/veya PTEN'deki mutasyonlar veya silmeler, ilerlemiş neoplazi (17Salvia vd. 2004) ile ilişkilidir. Cerrahi patolojisi olan 102 hastayı içeren prospektif bir çalışma, KRAS veya GNAS mutasyonları ile TP53, PIK3CA veya PTEN'deki değişikliklerin kombinasyonunun ilerlemiş pankreatik neoplazi için %89 duyarlılığa ve %100 özgüllüğe sahip olduğunu bulmuştur (Zikos vd., 2015). Bununla birlikte, pankreatik kist sıvısında DNA bazlı moleküler testin mevcut yönetim kılavuzlarına entegrasyonunu araştırmak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

IPMN'de ilerlemiş neoplaziyi tahmin etmek IPMN'li hastaların tedavisinde birincil amaç, gereksiz cerrahiden kaçınırken maligniteyi önlemek ve/veya semptomları hafifletmektir. Pankreas kanserinin önlen-



mesi için cerrahinin ideal amacı, kansere ilerlemenin ne kadar süreceği bilinmese bile, HGD barındırdıklarında neoplastik lezyonları çıkarmaktır. Hem HGD hem de invaziv kanser için potansiyel güvenilir belirteçler bulmak, klinisyenlerin odak noktası olmalıdır. Şu anda, ilerlemiş pankreatik neoplazi için oldukça prediktif olan birkaç klinik ve radyolojik özellik tanımlanmıştır. Hem 2017 IAP(Tanaka vd., 2017) hem de 2018 Avrupa (European Study Group 2018) kılavuzlarına göre, sarılık, 5 mm kontrast oluşturan mural nodül varlığı, solid bileşen varlığı, HGD veya invaziv kanser için pozitif sitoloji veya 10 mm dilate pankreatik kanal, her biri yüksek oranda tahmin edicidir. IPMN'de ilerlemiş neoplazi ve bu nedenle cerrahi olarak uygun hastalarda rezeksiyon için mutlak bir endikasyon oluşturur (Tablo 3). IPMN'de mural nodüllerin iyileştirilmesi 2018'de yayınlanan ve mural nodülü olan 2.297 rezeke edilmiş IPMN ile 70 çalışmayı içeren bir meta-analiz, büyüyen bir mural nodülün varlığı, son patolojide ilerlemiş neoplazinin varlığı için %62'lik bir pozitif prediktif değere sahiptir<sup>80</sup>. Bu meta-analiz, büyüyen mural nodülün boyutunun ilerlemiş neoplaziyi, ana kanal tutulumu olan IPMN için pankreatik rezeksiyon uygulanan 901 hastanın retrospektif bir analizi, ana pankreatik kanal dilatasyonunun, 5-9,9 mm gibi düşük seviyelerde bile, IPMN'de ilerlemiş neoplazi için en iyi belirleyici olduğunu ve bunu öngörmede önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Bununla birlikte, mural nodüllerin boyutu hakkında rapor veren serilerin azlığı ve bu serilerde yer alan önerilen eşik değerlerin heterojenliği nedeniyle, güvenilir bir mural nodül boyutu sınırı belirlenememiştir. Mural nodül boyutu için güvenilir bir kesim elde etmek için, standartlaştırılmış ve doğru ameliyat öncesi değerlendirme yöntemleriyle daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Meta-analizin sonuçları, güçlenen mural nodüllerin boyutunun ilerlemiş neoplaziyi öngörmede önemli bir etkiye sahip olduğuna dair. IAP(Tanaka vd., 2017) ve Avrupa(European Study Group 2018) analizde, ana pankreatik kanal çapı için 5-7 mm'lik bir kesim, LGD ile HGD veya invaziv kanser arasında ayırım yapmak için en iyi belirleyici olarak belirlendi. Bununla birlikte, bu kesme değeri, büyük prospektif çalışmalarda yine de doğrulanmalıdır. Bu veriler. IAP (Tanaka vd. 2017) ve Avrupa (European Study Group 2018) kılavuzlarının yanı sıra diğer çalışmalar Schmidt vd., 2007) tarafından desteklenmek-

tedir.Diğer ilişkili özellikler kılavuzlarının güncellenmiş versiyonunu desteklemektedir. Hem 2017. IAP (Tanaka vd., 2017) hem de 2018 Avrupa(European Study Group 2018) kılavuzlarına göre, IPMN'nin neden olduğu; akut pankreatit, <5 mm'lik kontrast oluşturan mural nodül, ancak, bu kılavuzlarda kullanılan 5 mm'lik kesmenin keyfi olarak seçildiği ve henüz büyük prospektif 5mm ile 9,9 mm arasında dilate pankreatik kanal veya artmış serum karbonhidrat antijeni C 19-9 seviyesi , sarılık çalışmalarında IPMN'de ilerlemiş neoplazi (Tablo 3) ve bu nedenle ameliyat olmaya uygun hastalarda ameliyat endikasyonu her biri ile ilişkilidir.

Ayrıca 2017 IAP (Tanaka vd., 2017) kılavuzuna göre kist duvarı kalınlaşması veya kontrastlanması, lenfadenopati, distal pankreatik atrofi ile pankreas kanalının çapında ani değişiklik, 2 yılda 5mm kist büyüme hızı ve 30mm kist çapı da IPMN'de ilerlemiş neoplazi ile ilişkili. 2018 Avrupa (European Study Group 2018) kılavuzuna göre, IPMN'de 1 yılda 5mm kist büyüme hızı, yeni başlayan diabetes mellitus ve kist çapı 40mm ileri neoplazi ile ilişkilidir

### *PCN Takip*

Pankreas kistlerinin takibinin faydası kanıtlanmamış olsa da IPMN veya MCN'nin invaziv kanserler haline gelmesi birkaç yıl alır, böylece erken teşhis ve (cerrahi) tedavi için fırsatlar sağlar. Pankreas kistlerinin takibi bu nedenle, ilgili özellikleri olmaksızın IPMN veya MCN olduğu varsayılan asemptomatik kistleri olan cerrahi olarak uygun hastalara önerilmelidir (Tablo 3). En iyi takip modalitesi ve şekli belirlenmemiştir ve bu nedenle kılavuzlar, tavsiyelerinde biraz farklılık göstermektedir (Al-Rashdan vd., 2005), (Tablo 3). Bununla birlikte, farklı kılavuzlar, malignite riskinin, hastanın yaşam beklentisi ve komorbiditesine karşı tartışılması gerektiği konusunda hemfikirdir.

Arttırılmış takip veya ileri değerlendirme için sevki gerektirecek ilgili özelliklerin yokluğunda, kistboyutu takip aralığını yönlendirir. IAP (Tanaka vd., 2017) kılavuzuna göre IPMN için , Multifokal IPMN durumunda, takip aralığı en büyük IPMN'nin boyutuna göre belirlenmelidir. IAP (Tanaka vd. 2017) yönergelerinin aksine, AGA (Vege vd.2015) ve

(European Study Group 2018) yönergeleri, IPMN'nin boyutundan bağımsız olarak takip aralıkları önermektedir.

(European Study Group 2018) kılavuzuna göre, SB-IPMN için takip aralığını takiben asemptomatik hastalarda mural nodül olmaksızın MCN <40mm takibi önerilir. (European Study Group 2018) kılavuzunun aksine , AGA(Vege vd., 2015) ve IAP (Tanaka vd., 2017) kılavuzları, MCN'litüm hastalar için rezeksiyon önermektedir.

MRCP ile MRG, radyasyon olmaması ve pankreatik kanalın daha iyi tanımlanması göz önüne alındığında, pankreatik kist takibi için tercih edilen yöntemdir. EUS, MRCP ile MRG yapamayan veya yaptırmayı tercih eden hastalarda birincil takip aracı olarak düşünülmelidir. Hem IPMN hem de MCN, başlangıçtaki bir stabilite döneminden sonra büyüyebilir ve bu nedenle, hasta ameliyat için uygun olduğu ve endike ise ameliyat edilip rezeksiyon yapılana kadar geçen süreçte takip devam etmelidir (Park vd., 2013). Ancak AGA (Vege vd., 2015) kılavuz çizgisi, kanserlerin gözden kaçma riskini artıran bir istikrar döneminden sonra takibe son verilmesini tavsiye etmektedir (Brook vd., 2016). En iyi takip yöntemi ve aralığı, muhtemelen pankreatik kistik neoplazm takibini optimize etmeyi amaçlayan 5.000 hastayla yapılan uluslararası, prospektif bir kohort çalışması olan devam eden PACYFIC çalışması kapsamında geniş bir prospektif çalışmada değerlendirilmelidir (Adsay vd., 2016). Bu çalışmanın birincil sonuçları, cerrahi kist rezeksiyonu endikasyonuna ulaşan hasta sayısı ve malign kist (HGD veya invaziv kanser) teşhisi konulan hasta sayısıdır. Bu faktörler progresyon ile ilişkili olduğundan, takip protokolleri muhtemelen ilk kist boyutuna ve büyüme hızına göre bireyselleştirilmelidir (Zikos vd., 2015).

SCN'nin malign progresyonu çok nadir olduğundan asemptomatik hastalarda takipa gerek yoktur. SCN'nin boyutu artabilir, ancak büyüme hızı yavaştır ve semptomların yeni başlangıcı nadirdir (Jais vd., 2016). Cerrahi sadece komşu organların (örneğin mide veya duodenum) basısına bağlı semptomatik SCN'si olan hastalarda önerilir. Avrupa (European Study Group 2018) kılavuzuna Pankreas kistlerinin takibi olarak daha az agresif olma eğiliminde olduğu sonucuna varmıştır. Bu nedenle, ilgili özellikleri olmaksızın IPMN veya MCN olduğu varsayılan asemptomatik kistleri olan cerrahi olarak uygun hastalara önerilmelidir (Tablo

3). En iyi takip modalitesi ve şekli belirlenmemiştir ve bu nedenle kılavuzlar, tavsiyelerinde biraz farklılık göstermektedir (Suzuki vd., 2004), (Tablo 3). Bununla birlikte, farklı kılavuzlar, malignite riskinin, hastanın yaşam beklentisi ve komorbiditesi düşünülerek cerrahi kararı vermek gerektiği konusunda hemfikirdir.

Daha sık aralıklı takip veya ileri değerlendirme için sevki gerektirecek ilgili özelliklerin yokluğunda, kist boyutu takip aralığını yönlendirir.

**Tablo 2.** PCN Cerrahi Rezeksiyon Endikasyonları (Farklı Kılavuzlara Göre)

Guideline	Cyst type	Absolute indications for surgery <sup>a</sup>	Relative indications for surgery <sup>b</sup>
2015 AGA <sup>15</sup>	MCN	• MCN	–
	IPMN	• PD $\geq$ 5 mm (on MRI and EUS) and solid component or cytology positive for malignancy	–
2017 IAP <sup>3</sup>	MCN	• MCN	–
	IPMN	• Cytology suspicious or positive for malignancy • Jaundice (tumour-related) • Enhancing mural nodule ( $\geq$ 5 mm) • PD dilatation $\geq$ 10 mm	• Growth rate $\geq$ 5 mm over 2 years • Increased levels of serum CA19-9 • PD dilatation between 5 and 9 mm • Cyst diameter $\geq$ 30 mm • Acute pancreatitis (caused by IPMN) • Enhancing mural nodule (<5 mm) • Abrupt change in diameter of PD with distal pancreatic atrophy • Lymphadenopathy • Thickened or enhancing cyst walls
2018 European <sup>4</sup>	MCN	• Cyst diameter $\geq$ 40 mm • Enhancing mural nodule • Symptoms (that is jaundice (tumour-related), acute pancreatitis (caused by MCN), new-onset diabetes mellitus)	–
	IPMN	• Positive cytology for malignancy or high-grade dysplasia • Solid mass • Jaundice (tumour-related) • Enhancing mural nodule ( $\geq$ 5 mm) • PD dilatation $\geq$ 10 mm	• Growth rate $\geq$ 5 mm per year • Increased levels of serum CA19-9 (>37 U/mL) <sup>c</sup> • PD dilatation between 5 and 9.9 mm • Cyst diameter $\geq$ 40 mm • New-onset diabetes mellitus • Acute pancreatitis (caused by IPMN) • Enhancing mural nodule (<5 mm)

AGA, American Gastroenterological Association; CA19-9, cancer antigen 19-9; European, European Study Group on Cystic Tumours of the Pancreas; EUS, endoscopic ultrasound; IAP, International Association of Pancreatology; IPMN, intraductal papillary mucinous neoplasm; MCN, mucinous cystic neoplasm; PCN, pancreatic cystic neoplasms; PD, pancreatic duct. <sup>a</sup> Absolute indication for resection includes clinical or radiological factors highly predictive of advanced neoplasia in patients with PCN. <sup>b</sup> Relative indication for resection includes clinical or radiological factors associated with advanced neoplasia in patients with PCN. <sup>c</sup> In the absence of jaundice.

### PCN'nin Cerrahi Rezeksiyonu

Tüm kılavuzlar, PCN'nin tedavisi için cerrahi rezeksiyonun, pankreas cerrahisinde yüksek deneyimle sahip multidisipliner bir ekibin konsültasyonunun ardından yalnızca yüksek hacimli merkezlerde deneyimli cerrahlar tarafından yapılmasını önermektedir (Tanaka vd., 2017). PCN tedavisi için farklı cerrahi prosedürler mevcuttur. Pankreasın baş veya uncinat prosesinde PCN için standart operasyon pankrea-

toduodenektomidir, oysa gövdede veya kuyrukta PCN'si olan hastalara çoğunlukla distal pankreatektomi yapılır. Geleneksel pankreatoduodenektomi, pankreas başı, duodenum, jejunumun bir kısmı, ortak safra kanalı, safra kesesi ve kısmi gastrektominin olduğu organ rezeksiyonlarını içerir ve açık veya minimal invaziv bir yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilebilir (Zamboni vd., 1999). Distal pankreatektomi, superior mezenterik arter ve venin solundaki pankreasın gövdesini ve kuyruğunu çıkarır ve açık veya minimal invaziv bir yaklaşım kullanılarak gerçekleştirilebilir (de Rooij vd. 2019) PCN'nin cerrahi rezeksiyonu, deneyimli merkezlerde pankreatoduodenektomi için %20-40 perioperatif morbidite ve mortalite %1-3 ve distal pankreatektomi için ise <%1 mortalite ile ilişkilidir (Park vd., 2014). Deneyimli merkezlerde pankreatoduodenektomi, %15 pankreatik fistül, %10 yeni başlayan diyabet ve %40 ekzokrin yetmezlik riski dahil olmak üzere ~%40 genel komplikasyonlar ile ilişkilidir. Distal pankreatektomi, %15 pankreatik fistül de dahil olmak üzere %25'lik bir genel komplikasyon oranı ile ilişkilidir, bu oranlar yeni başlayan şeker hastalığı %10 ve ekzokrin yetmezlik %20'dir.

Daha az kapsamlı rezeksiyonlar, santral pankreatektomi olarak yapılabilir. Santral pankreatektomi, baş ve kuyruğu korurken pankreasın boynunu ve proksimal gövdesini çıkaran parankim koruyucu bir tekniktir. Santral pankreatektomi, pankreasın boyun ve proksimal gövdesinde yer alan PCN'li hastaların tedavisinde kullanılabilir. Santral pankreatektomi, mükemmel ve uzun süreli pankreatik fonksiyon sağlar, ancak yüksek pankreatik fistül riski nedeniyle önemli morbidite ile ilişkilidir (Rahib vd., 2014). Santral pankreatektomi uygulanan 1.305 hastayla yapılan 51 çalışmayı içeren bir meta-analiz içeren sistematik bir çalışmada, hastaların %51'inde genel morbidite ve hastaların %35'inde pankreatik fistül bildirmiştir (Vege vd., 2015). Bu nedenle, bu teknik sadece ciddi postoperatif komplikasyonlardan kurtulabilen ve uzun vadeli sonuçlardan fayda göreceğ genç, formda hastalar için düşünülür. 2015 AGA (Vege vd., 2015), 2017. IAP (Tanaka vd., 2017) ve 2018 (European Study Group 2018) kılavuzlarına göre SPN'li hastalarda rezeksiyon endikedir. MCN veya IPMN için kılavuzların görüşleri farklıdır (Tablo2). 2015 AGA (Vege vd., 2015) ve 2017. IAP (Tanaka vd., 2017) yönergeleri, tüm 2018 (European Study Group 2018) kılavuzu yalnızca semptomların (örneğin,

pankreatit veya sarılık) veya bir nodülün varlığında 40 mm boyutunda MCN için rezeksiyon önermektedir.

2016'nın sonundan önce, MCN ortamında ortaya çıkan ileri neoplazi için ameliyat öncesi risk faktörleriyle ilgili veriler sınırlıydı. Bununla birlikte, retrospektif çalışmalar ve sistematik derlemeler, hiçbir semptomu veya endişe verici özelliği olmayan küçük boyutlu belirsiz

MCN'nin, düşük malign transformasyon riskine sahip oldukları için kesitsel görüntüleme ile güvenli bir şekilde gözlemlenebileceğini göstermektedir (Postlewait vd., 2017). Bu veriler IAP kılavuzundan sonra yayınlandı. Bu nedenle, MCN <40 mm'nin konservatif yönetimi için Avrupa kılavuz tavsiyelerini takip ediyoruz. Bununla birlikte, bu kesme noktasının henüz büyük prospektif çalışmalarda doğrulanmadığı belirtilmelidir.

IPMN için, 2017. IAP(Tanaka vd., 2017) ve 2018 (European Study Group 2018) kılavuzları, ana pankreatik kanalın (MD-IPMN veya MT-IPMN)3,4 tutulumu olan vakalarda rezeksiyonu tavsiye etmektedir 2017. IAP(Tanaka vd., 2017) ve 2018 (European Study Group 2018) yönergeleri ile karşılaştırıldığında, 2015 AGA(Vege vd. 2015) kılavuzu daha tutucudur. 2015 AGA (Vege vd., 2015) kılavuzu, tek başına ana kanal dilatasyonu için rezeksiyon önermez, aynı zamanda malignite için pozitif bir nodül veya sitoloji varlığını da gerektirir. SB- IPMN'li hastaların yönetimi de kılavuzlar arasında farklılık gösterir. Öneriler, malign özelliklerin ve/veya semptomların varlığı temelinde takipten rezeksiyona kılavuza göre değişir. IPMN ile ilgili kılavuzlar Tablo 2'te sunulmuştur. Çeşitli çalışmalar, farklı kılavuzların IPMN'de ilerlemiş neoplaziyi öngörmedeki doğruluğunu araştırmış ve mevcut tüm kılavuzların patolojik sonuçlara dayalı olarak PCN'nin cerrahi olarak aşırı tedavisine yol açtığını bulmuşlardır (Riditid vd., 2016). Bu çalışmalar, 2015 AGA kılavuzlarıyla daha az sayıda hastanın gereksiz rezeksiyon geçirmiş olmasına rağmen, bu kılavuzla ilerlemiş neoplazili hastaların gözden kaçırılma riskinin oldukça yüksek IPMN'nin tüm bezin bir 'kanal defekti' olduğu yönündeki genel kanaya rağmen, lenf nodu diseksiyonu ile segmental rezeksiyon (yani pankreatoduodenektomi veya distal pankreatektomi) en sık uygulanan prosedür olmaya devam etmektedir(Tanaka vd., 2017). Bu risk azaltma stratejisi, radyolojik olarak en ilgili lezyonun rezeksiyonu ile



sonuçlanabilir; ancak, kalan pankreasta daha fazla IPMN veya invaziv kanser gelişimini engellemez.

Güncel kılavuzların çoğu, özellikle postoperatif endokrin yetmezlik (Tanaka vd., 2017) dikkate alındığında, profilaktik total pankreatektomi-yi gereksiz yere agresif bulmaktadır. Mevcut yönergelere rağmen, uluslararası uzman klinisyenler arasında yapılan bir anket araştırmasına, yanıt verenlerin yarısının, tüm bezin ana kanal tutulumu olan IPMN için total pankreatektomi önerdiğini ortaya çıkardı (Koh vd., 2015). Uzmanların bu önerisi, IPMN için parsiyel pankreatektomi sonrası tekrarlayan hastalık geliştirme riskinin yüksek olarak algılanmasıyla açıklanabilir. Bu strateji için başka bir gerekçe, endokrin (ve ekzokrin) yetmezliği olan hastalar için geliştirilmiş tedavi olabilir.

Pankreas yetmezliğinin düzeltilmesi. Tip 3c diabetes mellitus (veya pankreatojenik diabetes mellitus), pankreas hastalığına veya rezeksiyona sekonder diyabettir.

Tip 3c diabetes mellitusun birincil anormalliği, tip 1 diyabet testi-ne benzer şekilde azalmış insülin sekresyonudur (Schaberg vd., 2016) . Bununla birlikte, tip 3c diyabet, aynı zamanda, pankreasın karşı düzenleyici mekanizmasının kaybına bağlı olarak hipoglisemiye yol açan glukagon sekresyonunun bozulması ile de karakterize edilir (Schaberg vd., 2016) . Şu anda, tip 3c diyabet tedavisine ilişkin kılavuzlar eksiktir; bu nedenle, tipik olarak tip 3c diyabet için kullanılan farmakolojik ajanlar, tip 2 diyabet için kullanılanlarla aynıdır. Tip 3c diabetes mellitus hastalarında hiperglisemi tedavisinde ilk adım metformin ile oral monoterapidir (Schaberg vd., 2016). Başlangıç tedavisinde başarısız olan hastalar için ikinci bir oral aajan veya enjekte edilebilir ajan (insülin) kullanılır. (Parsiyel) Pankreatektomi sonrası hastalarda ortaya çıkan tip 3c diyabet genellikle insülin gerektirir (Tsutsumi vd., 2010). İlginç bir şekilde, hiperglisemi saptandığında otomatik olarak insülin uygulayan ve hipoglisemi saptandığında glukagon uygulayan ilk yapay pankreas cihazları kullanıma sunuldu (Ringold vd., 2009). Bu cihazlar glikolize hemo globin seviyelerini korurken hipogliseminin şiddetini ve süresini azalttığı gösterilmiştir (Sodickson vd., 2009). Tam otomatik cihazlara hala birkaç yıl olmasına rağmen, veriler umut vericidir ve bu teknolojiyi MD-IPMN veya MT-IPMN için pankreatektomi sonrası potansiyel bir tedavi seçe-



neği haline getirebilecek şekilde geliştirmek için çalışmalar devam etmektedir. Son 5 yılda, pankreas adacık fonksiyon kaybını önlemek için total pankreatektomi ve adacık ototransplantasyonu ile birleştirmeye olan ilgi artmıştır (Kimura vd., 2012). Şu anda, pankreatektomi sonrası PCN'li hastalarda adacık ototransplantasyonunun rolü belirsizdir. Şu anda, ameliyatın amacı malignite riskini azaltmak olduğundan ve HGD veya malignite riskini ortadan kaldırmadan ,ototransplantasyonla hastaya malign gücre transfer riski nedeniyle çelişkiler barındırmaktadır

Ekzokrin pankreas yetmezliği olan hastalar pankreatik enzim replasman tedavisi ile tedavi edilebilir. Optimal tedavi için, pankreatik enzim replasman tedavisinin dozu yemeğin yağ içeriğine bağlı olmalıdır (Dietrich vd., 2017). Öğün başına 40–50 ünite ve ara öğünler için 10–25 ünite lipaz dozları önerilmiştir (Dietrich vd. 2017). Rezeksiyon sınırlarının donmuş kesiti. Pankreas rezeksiyon sınır durumunun klinik etkilerine ilişkin çelişkili kanıtlara rağmen, 2017. IAP (Tanaka vd. 2017) ve 2018 (European Study Group 2018) kılavuzları, IPMN'li hastalardaki tüm parsiyel pankreatektomiler için rezeksiyon sınırının frozen kesit analizinin yapılmasını önermektedir.

Rezeksiyon sınırının frozen bölümünde ilerlemiş neoplazi saptanır-sa, total pankreatektomiye kadar daha fazla rezeksiyon yapılabilir. Bu nedenle, IPMN için ameliyat olacak hastalara olası total pankreatektomi ihtiyacı konusunda her zaman anlatılmalıdır. Frozen kesitinin ana pankreatik kanalın skip lezyonlarını (“atlanan lezyonlar”) tespit edemediği unutulmamalıdır.

#### Rezeksiyon sonrası nüks

Rezeksiyonu takiben kalan pankreasta IPMN'nin tekrarlaması, yeni IPMN, IPMN ile ilişkili kanser veya geleneksel bir PDAC (Nagai vd., 2008) gelişimini içerebilir. Literatürde kalıntı içinde progresyon için tutarlı bir tanım olmaması nedeniyle, farklı takip süreleri ve analizlerde hem invaziv hem de invaziv olmayan IPMN'yi birleştirmeye ilişkili sınırlamalar, pankreatektomisinden sonra geniş bir remnant progresyon oranları (%0-23) (Schnelldorfer vd., 2008) açıklanmıştır. Ek olarak, kalan pankreas içindeki ilerlemenin risk faktörleri hakkındaki veriler tutarsızdır.

**Tablo 3.** Cerrahi Rezeksiyon Sonrası Takip (Farklı Kılavuzlara Göre)

Guideline	Cyst type	Cyst size	Surveillance interval	Surveillance modalities
2015 AGA <sup>45</sup>	IPMN	<30mm	Yearly for 1 year then every 2 years*	MRI with MRCP
2017 IAP <sup>1</sup>	IPMN	<10mm	Within 6 months then every 2 years	CT or MRI with MRCP
		10–20mm	Every 6 months for 1 year then yearly for 2 years, then every 2 years	CT or MRI with MRCP
		20–30mm	3–6 months then yearly	EUS, alternating MRI with EUS
2018 European <sup>4</sup>	IPMN	<40mm	Every 6 months for 1 year then yearly	CA19-9, EUS and/or MRI
	MCN	<40mm	Every 6 months for 1 year then yearly	CA 19-9, EUS and/or MRI

AGA, American Gastroenterological Association; CA19-9, cancer antigen 19-9; European, European Study Group on Cystic Tumours of the Pancreas; EUS, endoscopic ultrasound; IAP, International Association of Pancreatology; IPMN, intraductal papillary mucinous neoplasm; MCN, mucinous cystic neoplasm; MRCP, magnetic resonance cholangiopancreatography. \* The 2015 AGA guideline suggests discontinuing the follow-up after 5 years if there is no change in size or characteristics of the cyst.

### PCN Rezeksiyonu Sonrası Takip

773 hastayla yapılan 13 çalışmayı içeren sistematik bir derlemede, invaziv kanser olmaksızın MCN'nin rezeksiyonundan sonra nüks riski bulunmadı (Bosman vd., 2010). Bu nedenle, LGD, borderline dereceli displazi veya HGD'li cerrahi olarak rezeke edilmiş MCN'li hastalarda takip gerekmez. İnvaziv kanserli cerrahi olarak rezeke edilmiş MCN'leri olan hastalarda kanserin tekrarlama riski %25'tir (Postlewait vd., 2017). Bu nedenle, MCN ile ilişkili kanser, parsiyel pankreatektomi sonrası PDAC'li hastaları takip ettiğimiz gibi takip edilmelidir.

Parsiyel pankreatektomi sonrası IPMN takibi, hasta ameliyat için uygun olduğu sürece, ek bir rezeksiyon geçirmeyi kabul ettiği sürece devam etmelidir (Yamamoto vd. 2016). IPMN ile ilişkili kanser, pankreatektomi sonrası PDAC'li hastaları takip ettiğimiz gibi takip edilmelidir (Konda vd., 2017). Bununla birlikte, noninvaziv IPMN'li hastalarda pankreatektomi sonrası en iyi takip stratejisine ilişkin kanıtlar eksiktir.

2018 (European Study Group 2018) kılavuzları, pankreatektomi sonrası HGD veya ana kanal tutulumu olan IPMN için ilk 2 yıl boyunca her 6 ayda bir rezidü pankreası olan hastaların kesitsel görüntüleme ile takibini ve ardından yıllık gözetimi tavsiye etmektedir. Kalan pankreasta LGD, borderline dereceli displazi veya IPMN'li IPMN, rezeke edilmiş IPMN4 ile aynı şekilde takip edilmelidir. 2018 Avrupa (European Study Group 2018) kılavuzlarının aksine, 2017. IAP (Tanaka vd., 2017) kılavuzları, ailede PDAC öyküsü, HGD ile cerrahi rezeksiyon sınırı ve

bağırsak dışı alt tipte rezeke edilmiş IPMN'si olan hastalarda yılda en az iki kez takip yapılmasını önermektedir .Diğer tüm hastalarda rezeke IPMN ile, 2017 . IAP (Tanaka vd., 2017) yönergeleri tarafından her 6 ila 12 ayda bir takip önerilir.

Pankreas rezeksiyonu için alternatifler. 2017'de yayınlanan bir dizide SB-IPMN enükleasyonu anlatılmıştır (Hoda vd., 2018). Hala deneysel aşamasında olmasına rağmen, bu teknik daha büyük SB-IPMN'li hastalarda yaşam boyu gözleme bir alternatif sağlayabilir. Künt diseksiyon, bipolar koter, küçük klipsler ve/veya ince sütürlerin bir kombinasyonu kullanılarak lezyon enükle edilir. Bu yaklaşımın faydaları, endokrin ve ekzokrin yetmezlik riski olmadan pankreatik parankim rezeksiyonunun olmamasını içerir. Bu tekniğin dezavantajları arasında, rezeke edilmiş SB-IPMN'de şüphelenilmeyen HGD veya invaziv kanser vakalarında daha düşük bir onkolojik yaklaşıma yol açabilecek lenfadenektomi olmaması yer alır.

Etanol ve/veya paklitaksel kullanılarak EUS kılavuzluğunda pankreatik kist ablasyonu, birkaç randomize olmayan çalışmada araştırılan başka bir deneysel yaklaşımdır (Choi vd., 2017). EUS kılavuzluğunda kist ablasyonu, büyük ölçüde bozulmamış endokrin ve ekzokrin fonksiyonu ile organın korunmasını sağlar. Bununla birlikte, muhtemelen etanol kullanımına bağlı olan %2-10'luk bir komplikasyon oranı endişe kaynağı olmaya devam etmektedir (Genevay vd., 2011). Rezeke edilen numunenin histopatolojik doğrulaması için bir biyopsi numunesi elde edilememesi, bu yeni yaklaşımın diğer bir dezavantajıdır; EUS kılavuzluğunda ablasyonun gerçek etkinliği bu nedenle Kurumsal İnceleme Kurulu tarafından onaylanan klinik araştırmalar dışında gerçekleştirilemez. Bu nedenle, EUS kılavuzluğunda Kist ablasyonuna yanıtın kalıcılığı da önemli bir konudur, çünkü kısa süreli kist rezolüsyonu uzun süreli ablasyonu garanti etmeyebilir veya devamında malign transformasyonu ortaya çıkabilir ve bu nedenle yine de ömür boyu takip gerekebilir (Khamaysi vd., 2017).

## SONUÇ

Çok sayıda deneysel ve klinik çalışmanın umut verici sonuçlarına rağmen, çeşitli PCN tipleri arasında ayırım ve neoplastik derecelendirme için kesin bir strateji mevcut değildir. Bu nedenle hastalar, PCN'nin tanı (görüntüleme, endoskopi, patoloji) ve cerrahi tedavisi konusunda uzmanlığa sahip merkezlerde multidisipliner bir ekip tarafından tartışılmalı ve nihai karar verilmelidir. Gelecekteki çalışmalar PCN için optimal tanı stratejisini (kist tipi ve neoplastik derece), cerrahi için uygun seçim kriterlerini (mutlak ve rölatif endikasyonlar), cerrahi stratejiyi (örneğin; parsiyel veya total pankreatektomi) ve takip stratejisini (modalite ve yöntem) belirleyecektir. Özellikle düşük riskli IPMN ve diğer PCN için takip gerektirmeyen ve taburcu olabilecek hastaların belirlenmesi, hasta yükü ve kesitsel görüntüleme ile yaşam boyu takibin toplumsal maliyeti önemli bir faktör olduğundan daha fazla ilgiyi hak etmektedir. Bunun sonucu olarak, hastalığın yönetiminde referans olacak gerekli kanıtları sağlamak için gelecekteki, prospektif, çok merkezli çalışmaların gerekli olduğunu açıkça göstermektedir.

Şu anda, PCN'nin yönetimine ilişkin en sık başvuru alan üç farklı kılavuz mevcuttur. Kılavuz bilgi ve önerilerini uyumlu hale getirmek ve çelişkili ifadelerin neden olduğu karışıklığı önlemek için, çeşitli kılavuz gruplarıyla işbirliği içinde PCN için kanıta dayalı küresel bir kılavuz hattı gereklidir.

## KAYNAKÇA

Adsay, V. et al. (2016). *Pathologic Evaluation and Reporting of Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas and Other Tumoral Intraepithelial Neoplasms of Pancreatobiliary Tract: Recommendations of Verona Consensus Meeting*. Ann. Surg. 263, 162–177.

Ahmad, N. A. et al. (2003). *Interobserver Agreement Among Endosonographers for The Diagnosis of Neoplastic Versus Non-Neoplastic Pancreatic Cystic Lesions*. Gastrointest. Endosc. 58, 59–64.

Akisik, M. F. et al. (2006). *Dynamic Secretin-Enhanced MR Cholangiopancreatography*. Radiographics 26, 665–677.

- Al-Rashdan, A. et al. (2011). *Fluid Analysis Prior to Surgical Resection of Suspected Mucinous Pancreatic Cysts. A Single Centre Experience*. J. Gastrointest. Oncol. 2, 208–214
- Basar, O. et al. *Feasibility and Safety of Microforceps Biopsy in The Diagnosis of Pancreatic Cysts*. Gastrointest. Endosc. 88, 79–86 (2018).
- Basturk, O. et al (2015). *A Revised Classification System and Recommendations From The Baltimore Consensus Meeting for Neoplastic Precursor Lesions in The Pancreas*. Am. J. Surg. Pathol. 39, 1730–1741
- Berland, L. L. et al. (2010). *Managing Incidental Findings on Abdominal CT: White Paper of The ACR Incidental Findings Committee*. J. Am. Coll. Radiol. 7, 754–773.
- Bick, B. L. et al. (2015). *The String Sign for Diagnosis of Mucinous Mancreatic Cysts*. Endoscopy 47, 626–631 .
- Brugge, W. R. et al. (2004). *Diagnosis of Pancreatic Cystic Neoplasms: A Report of The Cooperative Pancreatic Cyst Study*. Gastroenterology 126, 1330–1336 .
- Carethers, J. B. C. (1999). *In Textbook of Gastroenterology Vol. 1 (eds Yamada T. et al) (Lippincott, Williams and Wilkins*.
- Capurso, G. et al. (2013). *Risk Factors for Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm (IPMN) of The Pancreas: A Multicentre Case-Control Study*. Am. J. Gastroenterol. 108, 1003–1009 .
- Crippa, S. et al. (2010). *Mucin-producing Neoplasms of The Pancreas: An Analysis of Distinguishing Clinical and Epidemiologic Characteristics*. Clin. Gastroenterol. Hepatol. 8, 213–219 .
- Crippa, S. et al. *Low Progression of Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms with Worrisome Features and High-Risk Stigmata Undergoing Nonoperative Management: A Mid-term Follow-up Analysis*. Gut 66, 495–506 (2017).
- Chey, W. Y. & Chang, T. M. *Secretin, 100 Years Later*. J. Gastroenterol. 38, 1025–1035 (2003).
- Carbognin, G. et al. (2007). *Collateral Branches IPMTs: Secretin-Enhanced MRCP*. Abdom. Imaging 32, 374–380.
- DelChiaro, M. et al. (2013). *European Experts Consensus Statement on Cystic Tumours of The Pancreas*. Dig. Liver. Dis. 45, 703–711
- De Jong, K. et al. (2010). *High Prevalence of Pancreatic Cysts Detected by Screening Magnetic Resonance Imaging Examinations*. Clin. Gastroenterol. Hepatol. 8, 806–811.

Dietrich, C. F. et al. *Serous Pancreatic Neoplasia, Data and Review*. World J. Gastroenterol. 23, 5567–5578 (2017).

Dumonceau, J. M. et al. (2017). *Indications, Results, and Clinical Impact of Endoscopic Ultrasound (EUS)-Guided Sampling in Gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline – Updated January 2017*. Endoscopy 49, 695–714 .

European Study Group on Cystic Tumours of The Pancreas (2018). *European Evidence-based Guidelines on Pancreatic Cystic Neoplasms*. Gut 67, 789–804

Felsenstein, M. et al. (2018). *IPMNs with Co-occurring Invasive Cancers: Neighbours but Not Always Relatives*. Gut 67, 1652–1662 .

Fusaroli, P. et al. (2016). *Contrast Harmonic-Endoscopic Ultrasound is Useful to Identify Neoplastic Features of Pancreatic Cysts (with Videos)*. Pancreas 45, 265–268.

Fujita, M. et al. (2016). *Effectiveness of Contrast-enhanced Endoscopic Ultrasound for Detecting Mural Nodules in Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of The Pancreas and For Making Therapeutic Decisions*. Endosc. Ultrasound 5, 377–383.

Fusaroli, P. et al. (2012). *Interobserver Agreement in Contrast Harmonic Endoscopic Ultrasound*. J. Gastroenterol. Hepatol. 27, 1063–1069 .

Furukawa, T. et al. (2005). *Classification of Types of Intraductal Papillary-Mucinous Neoplasm of The Pancreas: A Consensus Study*. Virchows Arch. 447, 794–799

Genevay, M. et al. (2011). *Cytology Adds Value to Imaging Studies for Risk Assessment of Malignancy in Pancreatic Mucinous Cysts*. Ann. Surg. 254, 977–983 .

Goh, B. K. et al. (2006). *A Review of Mucinous Cystic Neoplasms of The Pancreas Defined by Ovarian-Type Stroma: Clinicopathologica lFeatures of 344 Patients*. World J. Surg. 30, 2236–2245.

Howlader, N. et al. (2014). *SEER Cancer Statistics Review, 1975–2011*. NIH [http://seer.cancer.gov/csr/1975\\_2011/](http://seer.cancer.gov/csr/1975_2011/)

Hruban R. H. et al. (2010). *In WHO Classification Tumours Digestive System 4th edn* (eds Bosman F. T., Carneiro F. & Hruban R. H.) 280–330 (International Agency for Research on Cancer).

Hoda, R. S., Lu, R., Arpin, R. N. 3rd, Rosenbaum, M. W. & Pitman, M. B. (2018). *Risk of Malignancy in Pancreatic Cysts with Cytology of High-Grade Epithelial Atypia*. Cancer Cytopathol. 126, 773–781 .

Hwang, D. W. et al. (2012). *Clinicopathologic Analysis of Surgically Proven Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas in SNUH: A 15-year Experience at A Single Academic Institution*. Langenbecks Arch. Surg. 397, 93–102.



Ikeda, M. et al. (1994). *Morphologic Changes in The Pancreas Detected by Screening Ultrasonography in A Mass Survey, with Special Reference to Main Duct Dilatation, Cyst Formation, and Calcification*. *Pancreas* 9, 508–512 .

Jang, K. T. et al. (2015). *Clinicopathologic Characteristics of 29 Invasive Carcinomas Arising in 178 Pancreatic Mucinous Cystic Neoplasms with Ovarian-type Stroma: Implications For Management and Prognosis*. *Am. J. Surg. Pathol.* 39, 179–187.

Jang, J. Y. et al. (2008). *Treatment Guidelines for Branch Duct Type Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas: When Can We Operate or Observe?* *Ann. Surg. Oncol.* 15, 199–205.

Kanno, A. et al. (2010). *Prediction of Invasive Carcinoma in Branch Type Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas*. *J. Gastroenterol.* 45, 952–959.

Keane, M. G. et al. (2018). *Risk of Malignancy in Resected Pancreatic Mucinous Cystic Neoplasms*. *Br. J. Surg.* 105, 439–446.

Kimura, W. et al. (2012). *Multicenter Study of Serous Cystic Neoplasm of The Japan Pancreas Society*. *Pancreas* 41, 380–387.

Kromrey, M. L. et al. (2018). *Prospective Study on The Incidence, Prevalence and 5-year Pancreatic-Related Mortality of Pancreatic Cysts in A Population-based Study*. *Gut* 67, 138–145.

Kimura, W., Nagai, H., Kuroda, A., Muto, T. & Esaki, Y. (1995). *Analysis of Small Cystic Lesions of The Pancreas*. *Int. J. Pancreatol.* 18, 197–206.

Kim, S. C. et al. (2008). *Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of The Pancreas: Clinical Characteristics and Treatment Outcomes of 118 Consecutive Patients From A Single Center*. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.* 15, 183–188.

Konda, V. J. et al. (2013). *A Pilot Study of In vivo Identification of Pancreatic Cystic Neoplasms with Needle-Based Confocal Laser Endomicroscopy Under Endoscopic Guidance*. *Endoscopy* 45, 1006–1013 .

Kamata, K. et al. (2016). *Contrast-Enhanced Harmonic Endoscopic Ultrasonography for Differential Diagnosis of Pancreatic Cysts*. *Endoscopy* 48, 35–41 .

Krishna, S. G. et al. (2016). *Validation of Diagnostic Characteristics of Needle Based Confocal Laser Endomicroscopy in Differentiation of Pancreatic Cystic Lesions*. *Endosc. Int. Open* 4, E1124–E1135.

Khamaysi, I. et al. (2017). *Differentiation of Pancreatic Cyst Types by Analysis of Rheological Behavior of Pancreatic Cyst Fluid*. *Sci. Rep.* 7, 45589.

Koh, Y. X., Chok, A. Y., Zheng, H. L., Tan, C. S. & Goh, B. K. (2014). *A Systematic Review and Meta-analysis of The Clinicopathologic Characteristics of Cystic Versus Solid Pancreatic Neuroendocrine Neoplasms*. *Surgery* 156, 83–96.e2.



Koh, Y. X. et al. (2015) *Systematic Review and Meta-analysis of The Spectrum and Outcomes of Different Histologic Subtypes of Nand Invasive Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms*. *Surgery* 157, 496–509.

Lee, S. E., Jang, J. Y., Hwang, D. W., Park, K. W. & Kim, S. W. (2008). *Clinical Features and Outcome of Solid Pseudopapillary Neoplasm: Differences Between Adults and Children*. *Arch. Surg.* 143, 1218–1221.

Leite, I. et al. (2014). *Unilocular Macrocytic Serous Cystadenoma of The Pancreas-atypical Features: A Case Report*. *Clin. Imaging* 38, 336–339.

Laffan, T. A. et al. (2008). *Prevalence of Unsuspected Pancreatic Cysts on MDCT*. *AJR Am. J. Roentgenol.* 191, 802–807.

Lee, K. S., Sekhar, A., Rofsky, N. M. & Pedrosa, I. (2010). *Prevalence of Incidental Pancreatic Cysts in The Adult Population on MR Imaging*. *Am. J. Gastroenterol.* 105, 2079–2084.

Leung, K. K. et al. (2009). *Pancreatic Cystic Neoplasm: The Role of Cyst Morphology, Cyst Fluid Analysis, and Expectant Management*. *Ann. Surg. Oncol.* 16, 2818–2824.

Ligneau, B. et al. (2001). *Cystic Endocrine Tumors of The Pancreas: Radiologic, and Histopathologic Features in 13 Cases*. *Am. J. Surg. Pathol.* 25, 752–760.

Lewis, R. B., Lattin, G. E. Jr. & Paal, E. (2010) *Pancreatic Endocrine Tumors: Radiologic-Clinicopathologic Correlation*. *Radiographics* 30, 1445–1464.

Marchegiani, G. et al. (2018). *Systematic Review, Metaanalysis, and A High-Volume Center Experience Supporting The New Role of Mural Nodules Proposed by The Updated 2017 International Guidelines on IPMN of The Pancreas*. *Surgery* 163, 1272–1279.

Modi, R. M., Kamboj, A. K., Swanson, B., Conwell, D. L. & Krishna, S. G. (2017). *Novel Technique for Diagnosis of Mucinous Cystic Neoplasms: In vivo and Ex vivo Confocal Laser Endomicroscopy*. *VideoGIE* 2, 55–56.

Modi, R. M., Swanson, B., Muscarella, P. 2nd, Conwell, D. L. & Krishna, S. G. (2017). *Novel Techniques for by In vivo and Ex vivo Confocal Laser Endomicroscopy*. *Gastrointest. Endosc.* 85, 258–259.

Mittal, C. et al. (2018). *Technical Feasibility, Diagnostic Yield, and Safety of Microforceps Biopsies During EUS Evaluation of Pancreatic Cystic Lesions (with Video)*. *Gastrointest. Endosc.* 87, 1263–1269.

Marchegiani, G. et al. (2015). *IPMN Involving The Main Pancreatic Duct: Biology, Epidemiology, and Long-Term Outcomes Following Resection*. *Ann. Surg.* 261, 976–983.

Moris, M. et al. *Diagnostic Accuracy of Endoscopic Ultrasound-Guided Fine-Needle Aspiration Cytology, Carcinoembryonic Antigen, and Amylase in Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm*. *Pancreas* 45, 870–875 (2016).

Napoleon, B. et al. (2016). *In vivo Characterization of Pancreatic Cystic Lesions by Needle-Based Confocal Laser Endomicroscopy (nCLE): Proposition of a Comprehensive nCLE Classification Confirmed by an External Retrospective Evaluation*. *Surg. Endosc.* 30, 2603–2612.

Nakai, Y. et al. (2015). *Diagnosis of Pancreatic Cysts: EUS Guided, Through-The-Needle Confocal Laser-Induced Endomicroscopy and Cystoscopy Trial: DETE-CT Study*. *Gastrointest. Endosc.* 81, 1204–1214.

Napoleon, B. et al. *A Novel Approach to The Diagnosis of Pancreatic Serous Cystadenoma: Needle-Based Confocal Laser Endomicroscopy*. *Endoscopy* 47, 26–32 (2015).

Nara, S. et al. (2009). *Preoperative Evaluation of Invasive and Noninvasive Intraductal Papillary-Mucinous Neoplasms of The Pancreas: Clinical, Radiological, and Pathological Analysis of 123 Cases*. *Pancreas* 38, 8–16 .

Nagai, K. et al. (2008). *Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas: Clinicopathologic Characteristics and Long-term Follow-up After Resection*. *World J. Surg.* 32, 271–278; Discussion 279–280.

Ohno, E., et al. (2018). *Natural History of Pancreatic Cystic Lesions: A Multi-center Prospective Observational Study for Evaluating The Risk of Pancreatic Cancer*. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 33, 320–328.

Oh, S. H. et al. (2017). *The Combination of Cyst Fluid Carcinoembryonic Antigen, Cytology and Viscosity Increases The Diagnostic Accuracy of Mucinous Pancreatic Cysts*. *Gut Liver* 11, 283–289.

Ohno, E. et al. (2009). *Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas: Differentiation of Malignant and Benign Tumors by Endoscopic Ultrasound Findings of Mural Nodules*. *Ann. Surg.* 249, 628–634.

Pelletier, A. L. et al. (2010). *Acute Pancreatitis in Patients Operated on For Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas: Frequency, Severity, and Clinicopathologic Correlations*. *Pancreas* 39, 658–661.

Pilleul, F. et al. (2005). *Preoperative Evaluation of Intraductal Papillary Mucinous Tumors Performed by Pancreatic Magnetic Resonance Imaging and Correlated with Surgical and Histopathologic Findings*. *J. Magn. Reson. Imaging* 21, 237–244 .

Patra, K. C., Bardeesy, N. & Mizukami, Y. (2017). *Diversity of Precursor Lesions For Pancreatic Cancer: The Genetics and Biology of Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms*. *Clin. Transl. Gastroenterol.* 8, e86.

Postlewait, L. M. et al. (2017). Association of Preoperative Risk Factors with Malignancy in Pancreatic Mucinous Cystic Neoplasms: A Multicenter Study. *JAMA Surg.* 152, 19–25.

Papavramidis, T. & Papavramidis, S. (2005). *Solid Pseudopapillary Tumors of the Pancreas: Review of 718 Patients Reported in English Literature.* *J. Am. Coll. Surg.* 200, 965–972.

Park, W. G. et al. (2013). *Metabolomics Derived Novel Cyst Fluid Biomarkers For Pancreatic Cysts: Glucose and Kynurenine.* *Gastrointest. Endosc.* 78, 295–302.e2.

Pham, K. D., Engjom, T., Gjelberg Kollesete, H. & Helgeland, L. (2016). *Diagnosis of A Mucinous Pancreatic Cyst and Resection of An Intracystic Nodule Using A Novel Through-The-Needle Micro Forceps.* *Endoscopy* 48 Suppl 1, E125–E126.

Pitman, M. B. et al. (2010). *High-Grade Atypical Epithelial Cells in Pancreatic Mucinous Cysts are A more Accurate Predictor of Malignancy than “Positive” Cytology.* *Cancer Cytopathol.* 118, 434–440.

Polkowski, M. et al. (2010). *Technical Aspects of Endoscopic Ultrasound (EUS)-Guided Sampling in Gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Guideline – March 2017.* *Endoscopy* 49, 989–1006.

Park, J. W. et al. (2014). *Mucinous Cystic Neoplasm of The Pancreas: is Surgical Resection Recommended For All Surgically Fit Patients?* *Pancreatology* 14, 131–136.

Rastegar, N. et al. (2015). *Incremental Value of Secretin-Enhanced Magnetic Resonance Cholangiopancreatography in Detecting Ductal Communication in A Population with High Prevalence of Small Pancreatic Cysts.* *Eur. J. Radiol.* 84, 575–580.

Rahib, L. et al. (2014). *Projecting Cancer Incidence and Deaths to 2030: The Unexpected Burden of Thyroid, Liver, and Pancreas Cancers in The United States.* *Cancer Res.* 74, 2913–2921.

Reddy, R. P. et al. (2004). *Pancreatic Mucinous Cystic Neoplasm Defined by Ovarian Stroma: Demographics, Clinical Features, and Prevalence of Cancer.* *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2, 1026–1031.

Riditid, W. et al. (2016). *Management of Branch-Duct Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms: A Large Single-Center Study to Assess Predictors of Malignancy and Long-term Outcomes.* *Gastrointest. Endosc.* 84, 436–445.

Rodriguez, J. R. et al. (2016). *Branch-Duct Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms Observations in 145 Patients Who Underwent Resection.* *Gastroenterology* 133, 72–79.

Salvia, R. et al. (2004). *Main-Duct Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas: Clinical Predictors of Malignancy and Long-term Survival Following Resection.* *Ann. Surg.* 239, 678–685; discussion 685–677 .

Sugiyama, M. & Atomi, Y. (1998). *Intraductal Papillary Mucinous Tumors of The Pancreas: Imaging Studies and Treatment Strategies*. *Ann. Surg.* 228, 685–691.

Sodickson, A. et al. (2009) *Recurrent CT, Cumulative Radiation Exposure, and Associated Radiation-Induced Cancer Risks From CT of Adults*. *Radiology* 251, 175–184.

Schmidt, C. M. et al. (2007). *Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms: Predictors of Malignant and Invasive Pathology*. *Ann. Surg.* 246, 644–651; discussion 651–644.

Suzuki, Y. et al. (2004). *Cystic Neoplasm of the Pancreas: A Japanese Multiinstitutional Study of Intraductal Papillary Mucinous Tumor and Mucinous Cystic Tumor*. *Pancreas* 28.241–246 .

Schnelldorfer, T. et al. (2008). *Experience with 208 Resections For Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of The Pancreas*. *Arch. Surg.* 143, 639–646; discussion 646.

Schaberg, K. B., DiMaio, M. A. & Longacre, T. A. (2016). *Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms Often Contain Epithelium From Multiple Subtypes and/or Are Unclassifiable*. *Am. J. Surg. Pathol.* 40, 44–50 .

Tsutsumi, K. et al. (2010). *A History of Acute Pancreatitis in Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas is A Potential Predictive Factor For Malignant Papillary Subtype*. *Pancreatology* 10, 707–712 .

Tanno, S. et al. (2010). *Incidence of Synchronous and Metachronous Pancreatic Carcinoma in 168 Patients with Branch Duct Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm*. *Pancreatology* 10, 173–178.

Thornton, G. D. et al. (2013). *Endoscopic Ultrasound Guided Fine-needle Aspiration For The Diagnosis of Pancreatic Cystic Neoplasms: A Meta-analysis*. *Pancreatology* 13, 48–57.

Tanaka, M. et al. (2012). *International Consensus Guidelines 2012 For The Management of IPMN and MCN of The Pancreas*. *Pancreatology* 12, 183–197.

Tanaka, M. et al. (2017). *Revisions of International Consensus Fukuoka Guidelines For The Management of IPMN of The Pancreas*. *Pancreatology* 17, 738–753.

Van Huijgevoort, N. C. M. et al. (2018). — *The Diagnostic Accuracy of Carcinoembryonic Antigen in Differentiating Mucinous and Non-mucinous Pancreatic Cystic Neoplasms — A Systematic Review and Individual Patient Data Meta-Analysis*. *Gastroenterology* 154 (Suppl. 1), S-528.

Van der Waaij, L. A., van Dullemen, H. M. & Porte, R. J. (2005). *Cyst Fluid Analysis in The Differential Diagnosis of Pancreatic Cystic Lesions: A Pooled Analysis*. *Gastrointest. Endosc.* 62, 383–389.

Vege, S. S. et al. (2015). *American Gastroenterological Association Institute Guideline on The Diagnosis and Management of Asymptomatic Neoplastic Pancreatic Cysts*. *Gastroenterology* 148, 819–822.

Waters, J. A. et al. (2008). *CT vs MRCP: Optimal Classification of IPMN Type and Extent*. *J. Gastrointest. Surg.* 12, 101–109.

Yoon, W. J. et al. (2014). *Peritoneal Seeding in Intraductal Papillary Mucinous Neoplasm of The Pancreas Patients Who Underwent Endoscopic Ultrasound-Guided Fineneedle Aspiration: The PIPE Study*. *Endoscopy* 46, 382–387.

Yamashita, Y. et al. (2013). *Usefulness of Contrast-Enhanced Endoscopic Sonography For Discriminating Mural Nodules From Mucous Clots in Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms: A Single-Center Prospective Study*. *J. Ultrasound Med.* 32, 61–68.

Yamamoto, N. et al. (2016). *Contrast-Enhanced Harmonic Endoscopic Ultrasonography with Time-Intensity Curve Analysis For Intraductal Papillary Mucinous Neoplasms of The Pancreas*. *Endoscopy* 48, 26–34 .

Zikos, T. et al. (2015). *Cyst Fluid Glucose is Rapidly Feasible and Accurate in Diagnosing Mucinous Pancreatic Cysts*. *Am. J. Gastroenterol.* 110, 909–914.

Zhang, X. M., Mitchell, D. G., Dohke, M., Holland, G. A. & Parker, L. (2002). *Pancreatic Cysts: Depiction on Single-Shot Fast Spin-Echo MR Images*. *Radiology* 223, 547–553.

Zaheer, A., Pokharel, S. S., Wolfgang, C., Fishman, E. K. & Horton, K. M. (2013). *Incidentally Detected Cystic Lesions of The Pancreas on CT: Review of Literature and Management Suggestions*. *Abdom. Imaging* 38, 331–341.

Zamboni, G. et al. (1999). *Mucinous Cystic Tumors of The Pancreas: Clinicopathological Features, Prognosis, and Relationship to Other Mucinous Cystic Tumors*. *Am. J. Surg. Pathol.* 23, 410–422.

# BİTKİSEL EKSTRAKTLARIN FARMAKOLOJİDE KULLANIMI

*Ercan KARABULUT<sup>1</sup>*

**Öz:** Anadolu ve modern tıpta yüzlerce yıldır tıbbi bitkiler ve elde edilen ekstraktları ilaç ve gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır. Dünya sağlık örgütü (DSÖ)'ye göre yaklaşık 21.000 endemik bitki türünün medikal bitki sınıfında kullanılabilme potansiyeli vardır. Tıbbi bitkilerden aktif faydalı bileşiklerin ekstraksiyonu için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Tıbbi bitkilerden potansiyel biyoaktif moleküllerin elde edilmesi uygun çözücü seçimi, ekstraksiyon yöntemleri, fitokimyasal tarama prosesi, doğru fraksiyonlama yöntemleri ve iyi tanımlama teknikleri ile mümkün olmaktadır. Tıbbi bitki metabolitleri, karbonhidratlar, proteinler, lipidler, nükleik asitler gibi büyüme ve gelişme için gerekli birincil/temel metabolitler ile alkaloidler, fenolikler, steroller, steroidler, uçucu yağlar, glikozitler, ligninler, terpenoidler gibi ikincil/spesifik metabolitler şeklinde sınıflandırılabilir. Tıbbi bitkilerden toplamın %10'unu karşıladığı belirtilen yaklaşık 12.000 biyoaktif bileşik izole edilmiştir. Fenolik bileşikler, flavonoidler, antosiyanidinler, flavanlar, tanenler gibi polifenoller yüksek konsantrasyonda ve ticari değeri yüksek biyoaktif bileşenler arasındadır. Günümüze kadar birçok tıbbi bitki ekstraktları ve biyoaktif moleküllerinin antimikrobiyal, antiviral, antiinflamatuar, antioksidant, antitumor, antikoagulator, antihelmintik, antidiyabetik, antiateroskleroz ve diüretik aktiviteleri üzerine yayınlanmış çalışmalar mevcuttur. İlaç potansiyeli olan biyoaktif moleküller ayrıca gen tedavisi, rejeneratif tıp, antibakteriyal yara örtüleri formu ile yara yanık bakımı, doku mühendisliği gibi çeşitli alanlarda da katkılar sunmaktadır.

1 Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara / Türkiye; veterineran@hotmail.com, Orcid No: 0000-0001-6733-2497

**Anahtar Kelimeler:** Tıbbi Bitki, Fitokimyasallar, Ekstraksiyon, Biyoteknoloji

## GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE TIBBİ BİTKİLER

Eski çağlardan günümüze kadar hastalıkların önlenmesi ve/veya tedavisi için terapötik tertiplerin/ ilaçların elde edilmesi için doğal olarak yetişen çevrelerinde bulunan bitkileri araştırmışlardır. Bu vesile ile bu zaman kadar şifa verici etkiye sahip çok sayıda tıbbi bitki tanımlanmış ve biyoaktif moleküllerin özellikleri (Kaye & Wasserman, 2021) (Proestos, 2020) Anadolu ve Modern tıp kültürlerinde yüzlerce yıllık tıbbi bitkiler ve ikincil metabolitleri terapötik veya profilaktik olarak kullanılmaktadır. DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) dünya çapındaki insanların yüzde 80'i, tedavi edici ilaçlarının bazı yönleri için geleneksel ilaç sistemlerine güveniyor. DSÖ'ne yaklaşık 21.000 bitki türleri tıbbi bitki olarak kullanılma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle tıbbi bitkilerin ekonomik önemi Hindistan, Çin, Japonya ve Türkiye gibi ülkeler için çok daha fazladır (Proestos, 2020). Tıbbi bitkiler, küresel olarak değerli yeni ilaçlar için en doğal kaynaklardır. Bunun için yaklaşık 1300'den fazla şifalı bitki kullanılmaktadır. Avrupa'da bunun %90'ı yabancı kaynaklardan hasat edilirken; Amerika Birleşik Devletleri'nde reçeteye satılan ilk 150 ilacın yaklaşık 118'i doğal kaynaklara dayalıdır. Üstelik, gelişmekte olan ülkelerdeki insanların %80'e kadarı tamamen birincil sağlık hizmetleri için bitkisel ilaçlara bağımlı ve gelişmiş ülkelerde reçete edilen ilaçların %25'inden fazlası ülkelerde yabancı bitki türlerinden elde edilmektedir. Dünya'da bitkisel ilaçlara artan talep, doğal tıbbi bitkilerin ikincil metabolitlerinin şifalı bitkilerin ekstrasyonu ile kullanımı tüm dünyada hızla artmaktadır.(Chen et al., 2016) Ayrıca tedavi edici bitkilerin Tedavi edici özelliği olan bitkilerin kullanılması, insan uygarlığı kadar eski ve uzun bir süreye dayanmaktadır. Bunlar daha çok Toprak mineral, bitki ve hayvansal ürünler ana kaynaklardı (Rates, n.d.).

Ancak, sadece etkiyi dikkate alsak bile, mikroorganizmalardan elde edilen penisilinin keşfi, anti-mikrobiyal tedavisinin geliştirilmesinde, doğal ürünlerin önemi açıkça çok büyüktür. Dünya çapında yaklaşık %25 reçete edilen ilaçların 121'i bitkilerden geliyor bu tür aktif bileşikler



şu anda kullanımdadır. Elde edilen önemli ilaçlara örnekler bitkilerden *Digitalis spp.*'den digoksin, kinin ve *Cinchona spp.*'den kinidin, vinkristrin ve vinblastin *Catharanthus roseus*'tan, *Atropa belladonna*'dan atropin ve *Papaver somniferum*'dan elde edilen morfin ve kodein. Bu anti-tümör ve anti-enfeksiyöz ilaçların %60'ının halihazırda piyasada bulunan veya klinik deney aşamasında olan doğal köken (Shu, 1998) Bunların büyük çoğunluğu henüz ekonomik olarak sentezlenemez ve halen yabancı veya ekili bitkilerden elde edilir. Doğal bileşikler kurşun bileşikleri olabilir, tasarıma ve rasyonelliğe izin verir yeni ilaçların planlanması, biyometik sentez geliştirme ve yeni terapötik özelliklerin keşfi henüz bilinen bileşiklere atfedilir (Hamburger & Hostettmann, 1991) Ayrıca muskarin gibi bileşikler, tamamı bitkilerden elde edilen fizostigmin, kanabinoidler, yohimbin, forskolin, kolşisin ve forbol esterler farmakolojik, fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar (Williamson & Fitter, 1996).

Son yıllarda antibakteriyel ajanlar gibi bazı iyi bilinen doğal ürün sınıflarında önemli gelişmeler olmuştur. Bunlardan  $\alpha$ -laktamlar (örn. sefalosporinler), tetrasiklinler (örn. glisilsiklinler), makrolidler (örn. eritromisin ve rifamisin analogları), spektinomisinler ve glikopeptidler (örn. vankomisin ve teikoplanin analogları) antifungal alanda birçok kimya ve formülasyon çalışması (örneğin, amfoterisin B ve nistatin analogları) ve nükleositler (örn. Nikomisin) bilinen polienler gibi sınıflar doğal ürün üzerinde yapılmıştır.

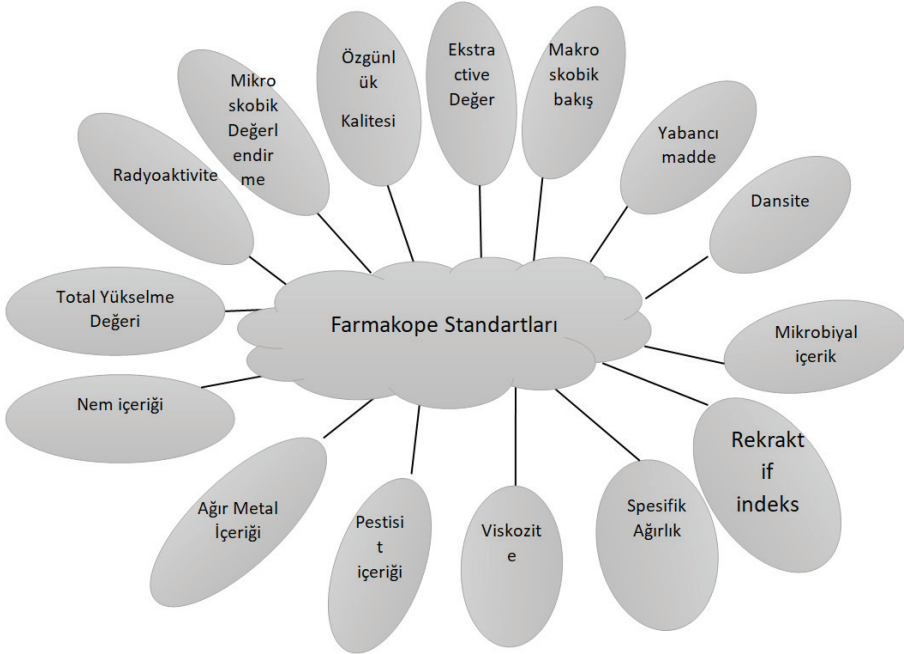
Yüksek değerli bitkiler birincil ve ikincil metabolitler olarak isimlendirilen çok sayıda kimyasal bileşik grubu içermektedir (Seigler, 1998) İkincil metabolitler ise bitki hücresi tarafından metabolik yollar aracılığı ile üretilen kimyasal bileşiklerdir (Alamgir, 2018)(Lai & Roy, 2012).

Tıbbi bitkilerden toplamın %10'unu karşıladığı belirtilen yaklaşık 12.000 biyoaktif bileşik izole edilmiştir (Chen et al., 2016). Bitkilerde ekstraksiyon prosesi, seçili çözücüler kullanılarak tıbbi olarak aktif kısımlarının aktif olmayan veya inert bileşenlerden ayrılması şeklinde tanımlanabilir (Pandey & Tripathi, 2014).

Tıbbi Bitki ekstraktlarında yöntem seçiminde standardizasyon oldukça önemlidir. Standartların sürdürülmesini içeren en iyi teknik uygulamada karar verilen teknikte mutabakata varıldıktan sonra tutarlı kararlar

birleştğinde standardizasyon onayı ile tanımlanır (Pandey & Tripathi, 2014). Tıbbi bitkiler en zengin biyo-kaynaktır.

Geleneksel tıp ilaçları, modern ilaçlar, nutrasötikler, gıda takviyeleri, halk ilaçları, farmasötik ara ürünler ve sentetik ilaçlar için kimyasal yöntemler bu standardizasyon kurallarını göz önünde bulundurarak değerlendirmek gerekir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) geleneksel/bitkisel ilaçları teşvik eder, önerir. Ulusal sağlık bakım programlarında bu ilaçlar düşük maliyetli, güvenli olduğundan tercih edilmektedir. Farmasötik olarak kullanılan ekstraksiyon yöntemleri, Seçici kullanarak aktif olmayan/inert bileşenlerden bitki dokularının tıbbi olarak aktif kısımları çözücülerdir. Ekstraksiyon sırasında, benzer polariteye sahip bileşikler olan çözücüler katı bitki materyaline yayılarak çözünür hale gelir. Tıbbi ürünlerin fitofarmasötik ve ikincil bitki ürünü alkaloidler, glikozitler, terpenoidler, Flavonoidler ve lignanlar gibi önem taşımaktadır (Pandey & Tripathi, 2014).



**Şekil 1.** Bitkisel İlaçlar İçin Standardizasyon Parametreleri  
(Pandey & Tripathi, 2014)

Ekstraksiyon ile elde edilen ürünler, nispeten saf olmayan sıvı, yarı katı veya sadece oral veya harici kullanıma yönelik tozlar olabilir (Fonmboh et al., 2020). Şifalı bitkiler, yeni kimyasal oluşumların geliştirilmesi için başlangıç noktaları veya kurşun bileşik içeriği olan fitokimyasalların ana kaynaklarından biri olarak katkılarından dolayı önem kazanmıştır. Flavonoidler, kumarinler ve fenolikler gibi bitkisel kaynaklarından elde edilen çoğu fitokimyasalın sağlıkla ilgili hastalıklar üzerinde biyolojik ve farmakolojik aktivitelere sahip olduğu bilinmektedir (Pandey & Tripathi, 2014). Geleneksel ilaçlara ve sentetik ürünlere alternatif olarak yeni bileşiklerin keşfi, geliştirilmesi ve formülasyonunda doğal ürünlerin kullanımına odaklanmak, tıbbi bitki araştırmalarına ve bitkisel tıbbin endüstriyel üretimine değer katar (Fonmboh et al., 2020). Böylelikle elde edilen ekstraktlar, tentür ve sıvı ekstraktlar şeklinde tıbbi ajan olarak kullanıma hazır olabilir. Bitki materyallerinden elde edilen, yararlı biyoaktif maddeler ile ilaç eldesine olan ilginin artması ile beslenme, kozmetik ve tıbbi amaçlar için geleneksel kullanımın alanını genişletmiştir (Rasul, 2018). Bitkiler yapraklar, çiçekler, kabuklar, tohumlar, meyveler, kökler olarak birçok alkaloidler, steroidler, tanenler gibi aktif bileşikler, glikozitler, uçucu yağlar, sabit yağlar, reçineler, fenoller ve gibi belirli kısımlarında biriken flavonoidleri içerir (Rasul, 2018).

## TIBBİ BİTKİLERİN GENEL EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİ

**Maserasyon,** Bu işlemde, kaba formda veya toz haline getirilmiş bitki materyalinin, çözücüyle birlikte kapalı bir kaptaki  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 'de en az 3 günlük bir süre boyunca sallamak sureti ile bekletilme işlemi yapılır. Bununla birlikte, geleneksel yöntem olan (maserasyon) zaman alıcıdır ve 2 ila 10 gün arasında zaman dilimleri gerektirir (Christine et al., 2010).

**İnfüzyon.** Taze infüzyonlar, ham ilacın soğuk veya kaynar su ile kısa bir süre için maserasyonu ile hazırlanır. Bunlar, ham ilaçların kolayca çözünen bileşenlerinin seyreltik çözeltileridir. Infüzyon için maserasyon süresi daha kısadır ve numuneler belirli su hacimlerinde belirli zaman aralığı boyunca kaynatılır (*Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*, n.d.).

**Dijestiyon:** İşlemde hafif ısının kullanıldığı maserasyon şeklidir. Orta derecede yüksek sıcaklık (40-60°C) sakıncalı olmadığı kullanılır. Böylece mestruum çözücü etkinliği artmış olur (n.d.; Trusheva et al., 2007).

**Dekoksiyon:** Bu işlemde ham bitki belli hacim ve belli süre kaynatılır, soğutulduktan sonra süzülür. Proses ısıya dayanıklı aktif bileşenlerin çıkarılması için uygundur. Hacim ekstraksiyonla başlangıç hacminin dörtte birine düşürülür (Rijo et al., 2014).

**Perkolasyon** Katı bileşenler nemlendirme amaçlı öncelikle uygun miktardaki seçili mestruum ile yaklaşık 4 saat beklemeye bırakılır. Perkolatörün musluğu açılarak damlatma süresi ayarlanarak sıvı akışına izin verilir. Karıştırılan sıvı süzülür (Hidayat & Wulandari, 2021).

**Soxhlet Ekstraksiyonu:** Eklenen solventin ısıtılması ile yoğunlaşması ve örneğe damlaması şeklinde sıcak solventin birkaç kere örnek içerisinde sirküle olması esasına dayanır. Soxhlet ekstraksiyonunda sürekli olarak taze solvent ile temas halinde olduğundan matriksten analitin uzaklaştırılması da artar (Büyüktuncel, 2012).

**Ultrases Destekli Ekstraksiyon:** 20 kHz ila 2000 kHz arasında değişen frekanslarla ultrason kullanımını içerir, ultrases örneğin hücre geçirgenliğini artırır ve kavitasyon üretir. Ekstraksiyon verimi solvent türü, sıcaklık ve sonikasyon genliği, sonikasyon zamanı, partikül boyutu, örnek miktarı etkilemektedir (Li & Yu, 2006).

**Süperkritik Akışkan Ekstraksiyonu:** Süper kritik sıvı ekstraksiyonu, daha az organik çözücü kullanımı ve artan numune verimi gibi avantajlar sağlayan alternatif bir numune hazırlama yöntemidir. Süperkritik akışkan üretimi, basınç, sıcaklık ve akış hızı kontrolü sağlayan cihazla gerçekleştirilmektedir. (Medical Herbalism: The Science and Practice of Herbal Medicine - David Hoffmann - Google Kitaplar, n.d.).

**Mikrodalga-Destekli Solvent Ekstraksiyonu:** 300-300000 MHz yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar olan mikrodalga enerjisinin kullanılarak, iyonların iletimi ve dipol rotasyonu ile molekül üzerine enerjinin direkt etkisi söz konusudur. İyon akışı ile basınç oluşturarak ısı oluşturmaktadır. Ekstraksiyon verimini solvent türü, ekstrakt uyumu önemlidir (Herbal Medicine - Google Kitaplar, n.d.-a). Uygun ekstraksi-

yon yöntemi belirlenerek tıbbi bitki yaprakları, çiçekleri, tohum, meyve, kök gibi bölgelerinden alkaloidler, steroidler, reçineler, fenoller, flavonoidler, tanenler, glikozitler, uçucu yağlar gibi yüksek değerli biyoaktif bileşenlerin ekstraksiyonu gerçekleştirilmektedir (Büyüktuncel, 2012). Alkaloidler, analjezi, lokal anestezi, kardiyak stimülasyon, solunum stimülasyonu ve gevşemesi, vazokonstriksiyon, kas gevşemesinin yanı sıra antineoplastik, hipertansif ve hipotansif özellikleri de içeren çeşitli farmakolojik eylemlere sahiptir (Herbal Medicine - Google Kitaplar, n.d.-b). Karbonhidrat, triterpenoid ya da steroid aglikon parçalarından oluşan amfifilik molekül olan saponinler, fungicidal, antimikrobiyal, antiviral, antiinflamatuvar, antikanser, antioksidan ve immünomodülatör biyolojik aktiviteleri ile doğal ürün türevli ilaç gelişiminde farmakoloji alanında dikkat çekmektedir Terpenlerin anti-inflamatuvar, antitümör, antibakteriyel, antioksidan, analjezik, hepatoprotektif özelliklere sahip olduğunu gösteren birçok farmakolojik çalışma mevcuttur (Punetha et al., 2022) Esansiyel yağların antiseptik, antimikrobiyal, analjezik, sedatif, antiinflamatuvar, spazmolitik ve lokal anestezi ilaçlar gibi birçok ve önemli tıbbi kullanım alanları vardır.

**Tablo 1.** Ekstraksiyon Metodlarının Karşılaştırılması (Fonmboh et al., 2020)

METOD	ÇÖZÜCÜ	SICAKLIK	BASINÇ	ZAMAN	TÜKETİLEN ORGANİK ÇÖZÜCÜ HACMİ	ÇIKARILAN DOĞAL ÜRÜNLERİN POLARİTESİ
maserasyon	su, sulu ve sulu olmayan çözeltiler	oda sıcaklığı	atmosferik	uzun	büyük	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
süzülme	su, sulu ve sulu olmayan çözeltiler	oda sıcaklığı, ara sıra az ısı altında	atmosferik	uzun	büyük	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
kaynatma	su	ısı altında	atmosferik	orta	hiç	polar bileşik
reflü ekstraksiyonu	sulu ve sulu olmayan çözeltiler	ısı altında	atmosferik	orta	orta	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
solvlet ekstraksiyonu	organik çözeltiler	ısı altında	atmosferik	uzun	orta	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
basıncı sivi ekstraksiyonu	su, sulu ve sulu olmayan çözeltiler	ısı altında	yüksek	kısa	az	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
süperkritik sivi ekstraksiyonu	süperkritik sivi (genellikle S-CO <sub>2</sub> ), bazen deijstirici ile	yaklaşıklıkta oda sıcaklığında	yüksek	kısa	az veya hiç	polar olmayanla orta derecede polar bileşikler
ultrason destekli ekstraksiyon	su, sulu ve sulu olmayan çözeltiler	oda sıcaklığı, ara sıra az ısı altında	atmosferik	kısa	orta	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
mikrodalgalı destekli ekstraksiyon	su, sulu ve sulu olmayan çözeltiler	oda sıcaklığı	atmosferik	kısa	hiç veya orta	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
darbeli elektrik alan ekstraksiyonu	su, sulu ve sulu olmayan çözeltiler	oda sıcaklığı, ara sıra az ısı altında	atmosferik	kısa	orta	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
enzim destekli ekstraksiyonu	su, sulu ve sulu olmayan çözeltiler	oda sıcaklığı veya enzim işleminin sonra ısıtılır	atmosferik	orta	orta	ekstraksiyon çözücüsüne bağlı
hidro damıtma ve buhar damıtma	su	ısı altında	atmosferik	uzun	hiç	uçucu yağ (genellikle nonpolar)

## TIBBİ BİTKİ EKSTRAKTLARININ KULLANIMI

Son zamanlarda, katı matrislerden organik bileşiklerin hızlı ve verimli bir şekilde ekstraksiyonu için modern ekstraksiyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlar mikrodalga destekli ekstraksiyon (MAE) ve doğal ürünlerin ekstraksiyonu için en umut verici olanlar arasında ultrasonik ekstraksiyon (UE)'dir (Christine et al., 2010). Mikro dalga destekli ekstraksiyon (MAE), matristeki bazı kimyasal bileşenleri çözücüye bölmek ve bir numuneyle temas halindeki çözücülerini ısıtmak için mikrodalga enerjisi kullanma işlemidir. Ultrasonik ekstraksiyon (UE)'nin faydalarının esas olarak akustik kaviteasyonun mekanik etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki yöntemin de son zamanlarda, tıbbi bitkiler üzerinde yapılan bir dizi çalışmada ekstraksiyon sürelerini önemli ölçüde azaltma ve ekstraksiyon verimlerini artırma potansiyeli olduğunu göstermiştir (Velikova et al., 2000) (Trusheva et al., 2007)

Tıbbi bitkiler yaşamı tehdit eden birçok hastalığı önlemekle kalmayıp aynı zamanda tedavi eden doğal ilaç kaynaklarıdır. Biyoaktif bileşenlerin diğer gıda bileşenlerine etkisi ve bu etkileşimin biyoaktif bileşenlerin ilaç gibi davranma etkinliği üzerindeki etkilerinin araştırılması gerekmektedir (Yao et al., 2016).

## ANTİMİKROBİYAL ve İNFEKSİYON HASTALIKLARINDA KULLANIMI

İnsan patojenlerinde ilaç direncinin gelişimi yaygın olarak kullanılan antibiyotiklere karşı bir araştırmayı gerekli kılmıştır. Geleneksel tıpta kullanılan bitkiler de dahil olmak üzere diğer kaynaklardan yeni antimikrobiyal maddeler kronik hastalıkların yanı sıra bulaşıcı hastalıklar tedavi etmek için kullanılabilir çok çeşitli maddeler içermektedir. (Turgay Erdogrul, 2002)

Mikroorganizmaların oluşumunu engellemek veya onları öldürmek, tedavi için yeni ilaçlar geliştirmeye aday olarak kabul edilir. Çeşitli bulaşıcı hastalıklar, Kanser, Diabetes Mellitus, Kalp hastalıkları gibi birçok hastalığın önlenmesinde tedavisinde kullanılmaktadır (Yazar et al., n.d.), (Punetha et al., 2022; Seigler, 1998).

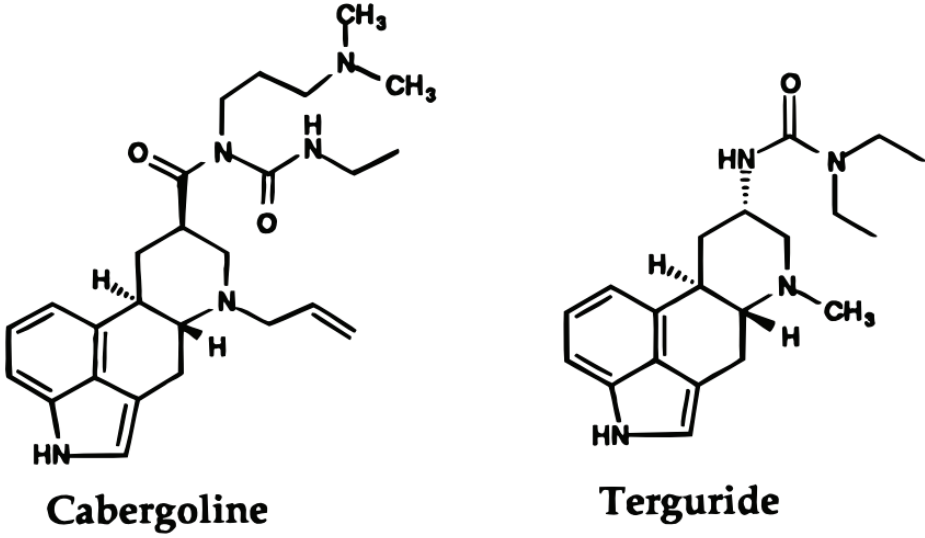
Örneğin *Artemisia absinthium* L. (Compositae/Asteraceae), adı verilen "Pelin", bütün bitki ve yapraklar yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu iltihap önleyici özelliği olan aromatik, idrar söktürücü, acı tadında bir bitkidir; karaciğer ve sindirim sistemi için bir tonik görevi görür, sinir sistemini ve rahmi uyarır, bağırsak parazitlerini dışarı atar. Dahili olarak sindirim sistemi bozuklukları, iştahsızlık, safra kesesi için kullanılır. Şikayetler ve yuvarlak solucanlar, ayrıca harici olarak morluklar, kızarıklıklar için kısa süreli tedavi için küçük dozlarda alınır, çocuklara veya hamile kadınlara verilmez (Rahman, 2011)

Streptograminler, *Streptomyces* spp'nin değiştirilmiş suşlarından fermantasyon yoluyla elde edilir. Bu sınıfın özelliği iki gruptan oluşmasıdır. Sinerjik etki halinde hareket eden bileşenlerden oluşur. Bu aileden olan antibiyotikler ribozomal fonksiyon engelleyerek protein sentezini inhibe eder. Bu aileden iki antibiyotik, Avrupa'da klinik olarak Pristinamisin ve virginiamisin, her ikisi de kullanılır (Shu, 1998).

## NÖROLOJİK HASTALIKLARDA KULLANIMI

Ergotun (*Claviceps purpurea*) dramatik etkileri ve insanlar tarafından onu oluşturan indol alkaloidleri yaklaşık iki yüzyıldır bilinmektedir. Bu ajanlar kısmi agonistler olarak; R-adrenerjik, serotoninergik ve dopaminerjik reseptörlerle hareket eder. Doğal ergot alkaloidlerinin terapötik kullanımları, ancak analoglarının klinik Eylemlerinin karmaşıklığı sınırlı uygulamaları, migren, parkinson hastalığı ve doğum sonu kanama tedavisinde kullanılmıştır. Son araştırmalar göstermiştir ki, çoğunlukla dopamin reseptörü agonizmine odaklanan Parkinson hastalığının tedavisinde güçlü, seçici ve uzun süreli dopamin D2 reseptör agonisti olan Ergot alkaloid analoglarının en etkilisi kabergolindir.





Şekil 2. Kabergolin ve Tergurid

Parkinson hastalığının semptomatik tedavisi için, motor aktivite-deki günlük dalgalanmaları kontrol etme de bir dopa-dekarboksilaz inhibitörü olan levodopa ile adjuvan tedavi olarak ve hipofiz tümörleri veya idiyopatik hastalığa bağlı hiperprolaktinematik bozuklukların tedavisinde de kullanıldığı çalışmalar günümüze kadar devam etmektedir (Şekil 2). 2000 yıl kadar önce yazılmış antik Çin tıbbi metinleri *Artemisia annua* bitkisini sıtmaya bir şifa olarak kullanılmıştır. Bu göstergeden hareketle, 1960' ların sonlarında Çinli araştırmacılar çeşitli ekstraktların değerlendirilmesi çalışmasını başlatmışlardır. Biyoanaliz kılavuzlu izolasyonu ile yeni antimalarial ürünü bulunmuştur (Şekil 3).



**Şekil 3. Artemisia Annua** (Nair et al., 2021)

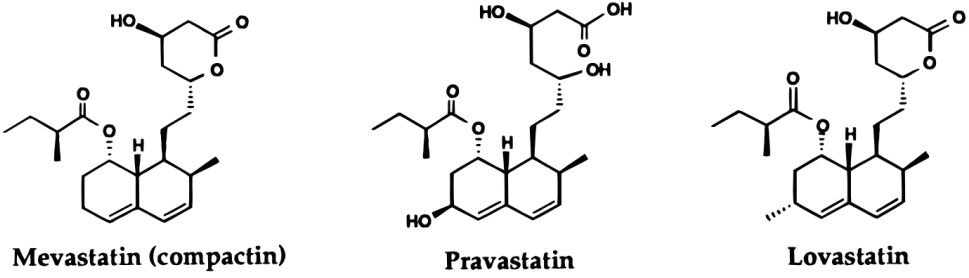
Artemisininin, eski nesil antimalaryal ilaçlardan ayıran benzersiz bir endoperoksit grubuna sahiptir. Klorokin dirençli vakaların ve majör toksitesi olmayan diğer ciddi vakaların tedavisinde etkilidir. Artemether, artemisininin sentetik bir analogu geliştirildi (Ichaël et al., 1996).

Son zamanlarda yapılan iki karşılaştırmalı klinik çalışma ile, artemether'in şiddetli sıtmanın tedavisinde kinin kadar etkili olduğu belirtilmiştir (Ichaël et al., 1996).

### **KARDİYOVASKÜLER ve METABOLİK HASTALIKLARDA KULLANIMI**

Mekanizma tabanlı yüksek hacimli tarama geleneksel bir örneği olan, HMG CoA redüktaz kullanımının kapsamlı tarama ve izolasyon Endo ve Sankyo ve arkadaşları tarafından laboratuvar çalışmaları ile 1976'da enzime karşı inhibe edici aktivite etkisi mevastatinin (compactin) keşfine yol açmıştır. Bu ilaç aynı zamanda bilinen yeni bir bileşik sınıfının ilkiydi. Hiperlipoproteinemi tedavisinde kullanılan statinler ola-

rak bilinen ilaç *Penicillium* sp kültüründen kompaktin izole edilmiştir. Sankyo'nun seçici mikrobiyal hidroksilasyon yöntemi ile kompaktini daha aktif pravastatine dönüştürdü.



Şekil 4. Statinler (Shu, 1998)

Yapılan biyokimyasal çalışmalar ile HMG CoA redüktaz inhibitörü olarak *Aspergillus terreus* Aktif ekstraktını elde ettiler (Endo, 1992). Bu aktiviteden, lovastatinin sorumlu olduğu keşfedildi (Şekil 14). Pravastatin ve lovastatinin HMG CoA enzimine; doğal substrat geri dönüşümlü, yarışmalı bağlanma inhibitörleri olduğu kanıtlanmıştır. Pravastatin ve lovastatinin keşfinden sonra, bu ajanlar üzerine kapsamlı çalışmalar günümüze kadar devam etti ve birkaç yeni statinin piyasaya sürülmesine yol açmıştır (Endo, 1992).

## DİYABETTE KULLANIMI

Antidiyabet alanında, geçtiğimiz on yılda özellikle birkaç R-glukosidazın inhibitörlerinin doğal ürünlerden elde edilip piyasaya sürülmüştür. *Actinoplanes*'ten izole edilen oligosakkarit kompleksinden izole edilen Akarboz adlı ajanın yapılan bir araştırma sonucunda keşfedilmiştir (Shu, 1998).

## ONKOLOJİDE KULLANIMI

Kansere karşı aktif ajanların tanımlanması doğal ürünler ve bunların analog gelişiminin deneysel tümörler üzerinde etkilerinin taramasına büyük ölçüde bağlı olmuştur. Tarihsel olarak doğal ürünler hücre döngüsünü düzenleyen ajanlar olarak paha biçilmez olmuştur. Antitü-

mör alanında doğal ürünlerin kullanımı daha çok hücrenel döngünün moleküler detaylarını iyi kontrol ederek, yeni keşfedilen antitümör doğal ürünler yakın tarihli mükemmel bir incelemenin konusu olmuştur (De Furia, 1997).

İlaç endüstrisi açısından önemli doğal ürün ilaç geliştirme örnekleri birçok çalışmayla özetlenmiştir (Shu, 1998). Son ilaç geliştirme çabalar yeni nesiller üretti ve geliştirdi. Faz çalışmalarında kanser modellerinde geliştirilen yeni doğal bitkisel ürünlerden yapılan çalışmalarla gelecekte çözüme ulaşacağına ışık tutmaktadır (Kıran et al., 2019), (Karabulut, 2020), (Karabulut et al., 2014).

Ayrıca bitki kaynaklı terapötik moleküllere yönelik artan talep, biyoteknolojik üretimi ve yüksek değerli biyoaktif bileşenlerin eldesi için sürdürülebilir, çevre dostu ve yenilikçi ekstraksiyon tekniklerinin geliştirilmesi desteklenmelidir. Ayrıca, biyoaktif bileşiklerin izolasyonu için alternatif tekniklerin geliştirilmesi ve optimizasyonu ile ilgili ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKÇA

Alamgir, A. N. M. (2018). *Therapeutic Use of Medicinal Plants and Their Extracts: Volume 2*. 74. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92387-1>.

Büyüktuncel, E. (2012). *Gelişmiş Ekstraksiyon Teknikleri I*. Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy, 2, 209–242. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hujpharm/issue/49831/639073>.

Chen, S. L., Yu, H., Luo, H. M., Wu, Q., Li, C. F., Steinmetz, A. (2016). *Conservation and Sustainable Use of Medicinal Plants: Problems, Progress, and Prospects*. Chinese Medicine (United Kingdom), 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S13020-016-0108-7/TABLES/5>.

Christine, A., Sawaya, H. F., Barbosa, I., Cunha, S., Marcucci, M. C. (2010). *Analytical Methods Applied to Diverse Types of Brazilian Propolis*. <https://doi.org/10.1186/1752-153X-5-27>.

De Furia, M. D. (1997). Paclitaxel (Taxol®): *A New Natural Product with Major Anticancer Activity*. Phytomedicine, 4(3), 273–282. [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(97\)80081-5](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(97)80081-5).

Endo, A. (1992). *The Discovery and Development of HMG-CoA Reductase Inhibitors*. Journal of Lipid Research, 33(11), 1569–1582. [https://doi.org/10.1016/S0022-2275\(20\)41379-3](https://doi.org/10.1016/S0022-2275(20)41379-3).

Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. (n.d.).

Fonmboh, D. J., Abah, E. R., Fokunang, T. E., Herve, B., Teke, G. N., Rose, N. M., Borgia, N. N., Fokunang, L. B., Andrew, B. N., Kaba, N., Bathelemy, N., Ntungwen, F. C. (2020). *An Overview of Methods of Extraction, Isolation and Characterization of Natural Medicinal Plant Products in Improved Traditional Medicine Research*. Asian Journal of Research in Medical and Pharmaceutical Sciences, 9(2), 31–57. <https://doi.org/10.9734/AJRIMPS/2020/V9I230152>.

Hamburger, M., Hostettmann, K. (1991). 7. *Bioactivity in Plants: The Link Between Phytochemistry and Medicine*. Phytochemistry, 30(12), 3864–3874. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(91\)83425-K](https://doi.org/10.1016/0031-9422(91)83425-K).

Herbal Medicine - Google Kitaplar. (n.d.-a). Retrieved March 9, (2023). from [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=AGmQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=Hussein+RA,+El-Anssary+AA.+Plants+Secondary+Metabolites:+The+Key+Drivers+of+the+Pharmacological+Actions+of+Medicinal+Plants.+Chapter+2.+In:+Herbal+medicine.+Ed:+Builders+PF.+IntechOpen,+2018.+978-1-83881-3864.+&ots=mWQLnvQeyV&sig=T58ZiSi9VzJwCPK-mX9jR7nTarZE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=AGmQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=Hussein+RA,+El-Anssary+AA.+Plants+Secondary+Metabolites:+The+Key+Drivers+of+the+Pharmacological+Actions+of+Medicinal+Plants.+Chapter+2.+In:+Herbal+medicine.+Ed:+Builders+PF.+IntechOpen,+2018.+978-1-83881-3864.+&ots=mWQLnvQeyV&sig=T58ZiSi9VzJwCPK-mX9jR7nTarZE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).

Herbal Medicine - Google Kitaplar. (n.d.-b). Retrieved March 9, (2023). from [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=AGmQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=Hussein+RA,+El-Anssary+AA.+Plants+Secondary+Metabolites:+The+Key+Drivers+of+the+Pharmacological+Actions+of+Medicinal+Plants.+Chapter+2.+In:+Herbal+medicine.+Ed:+Builders+PF.+IntechOpen,+2018.+978-1-83881-386-4.+&ots=mWQLnvQeyV&sig=T58ZiSi9VzJwCPK-mX9jR7nTarZE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=AGmQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA11&dq=Hussein+RA,+El-Anssary+AA.+Plants+Secondary+Metabolites:+The+Key+Drivers+of+the+Pharmacological+Actions+of+Medicinal+Plants.+Chapter+2.+In:+Herbal+medicine.+Ed:+Builders+PF.+IntechOpen,+2018.+978-1-83881-386-4.+&ots=mWQLnvQeyV&sig=T58ZiSi9VzJwCPK-mX9jR7nTarZE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false).

Hidayat, R., Wulandari, P. (2021). *Methods of Extraction: Maceration, Percolation and Decoction*. Eureka Herba Indonesia, 2(1), 68–74. <https://doi.org/10.37275/EHI.V2I1.15>

Ichaël, M., Oele Van, H., Ensbroek, B., Meka, E., Nyiorah, O., Habbar, S., Affar, J., Chneider, I. S., Yo, A., Almer, P., Oost, J., Renkel, F., Odwin, G., Nwere, E., Abine, S., Orck, F., Usmeijer, N. N., Teve, S., Ennett, B., Reenwood, G., Wiatkowski, K. (1996). *Number 2 69 The New England Journal of Medicine* © Copyright, 1996, by the Massachusetts, Medical Society Volume July, 335.

Karabulut, A. B., Önal, Y., Gül, M., Otlu, O., Tuzcu, M., Gül, S., Sahin, K. (2014). *Nutri-Protection and Mediterranean Diet: Bitter Apricot Kernel and Amygdalin Treatment Effects on a Battery of Oxidative Stress and Apoptosis Biomarkers*. J Plant Physiol Pathol, 2, 3. <https://doi.org/10.4172/2329-955X.1000130>.

Karabulut, E. (2020). *Emerging Microencapsulated Apricot Kernel Powder Improves Biochemical Parameters in Rats*. <https://doi.org/10.1680/JEMMR.20.00258>, 9(4), 1209–1216. <https://doi.org/10.1680/JEMMR.20.00258>.

Kaye, A. M., Wasserman, W. W. (2021). *The Genome Atlas: Navigating a New Era of Reference Genomes*. Trends in Genetics, 37(9), 807–818. <https://doi.org/10.1016/J.TIG.2020.12.002>.

Kiran, T. R., Otlu, O., Karabulut, E., Karabulut, A. B. (2019). *Protective Effects of Grape Molasses and Resveratrol Against DMBA Induced Oxidative Stress in Rat Ovarian Tissues*. Middle Black Sea Journal of Health Science, 5(2), 151–159. <https://doi.org/10.19127/MBSJOHS.595016>.

Lai, P., Roy, J. (2012). *Antimicrobial and Chemopreventive Properties of Herbs and Spices*. Current Medicinal Chemistry, 11(11), 1451–1460. <https://doi.org/10.2174/0929867043365107>.

Li, J.-X., Yu, Z.-Y. (2006). *Cimicifugae Rhizoma: From Origins, Bioactive Constituents to Clinical Outcomes*. Current Medicinal Chemistry, 13(24), 2927–2951. <https://doi.org/10.2174/092986706778521869>.

Medical Herbalism: The Science and Practice of Herbal Medicine - David Hoffmann - Google Kitaplar. (n.d.). Retrieved March 9, (2023)ç from [https://books.google.com.tr/books?id=e10oDwAAQBAJ&pg=PT152&dq=Harborne+JB,+Baxter+H.+Phytochemical+Dictionary:+A+Handbook+of+Bioactive+Compounds+from+Plants.+London,+Washington,+DC:+Taylor+%26+Francis;+1993&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwjxj\\_n\\_\\_s\\_9AhXwwAIHHffEBnkQ6AF6BAGDE-AI#v=onepage&q=Harborne%20JB%2C%20Baxter%20H.%20Phytochemical%20Dictionary%3A%20A%20Handbook%20of%20Bioactive%20Compounds%20from%20Plants.%20London%3B%20Washington%2C%20DC%3A%20Taylor%20%26%20Francis%3B%201993&f=false](https://books.google.com.tr/books?id=e10oDwAAQBAJ&pg=PT152&dq=Harborne+JB,+Baxter+H.+Phytochemical+Dictionary:+A+Handbook+of+Bioactive+Compounds+from+Plants.+London,+Washington,+DC:+Taylor+%26+Francis;+1993&hl=tr&sa=X&ved=2ahUKEwjxj_n__s_9AhXwwAIHHffEBnkQ6AF6BAGDE-AI#v=onepage&q=Harborne%20JB%2C%20Baxter%20H.%20Phytochemical%20Dictionary%3A%20A%20Handbook%20of%20Bioactive%20Compounds%20from%20Plants.%20London%3B%20Washington%2C%20DC%3A%20Taylor%20%26%20Francis%3B%201993&f=false)

Nair, M. S., Huang, Y., Fidock, D. A., Polyak, S. J., Wagoner, J., Towler, M. J., Weathers, P. J. (2021). *Artemisia Annu L. Extracts Inhibit the in Vitro Replication of SARS-CoV-2 and Two of its Variants*. Journal of Ethnopharmacology, 274. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114016>.

Pandey, A., Tripathi, S. (2014). *Concept of Standardization, Extraction and Pre Phytochemical Screening Strategies for Herbal Drug*. ~ 115 ~ Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 2(5), 115–119.

Proestos, C. (2020). *The Benefits of Plant Extracts for Human Health*. 9. <https://doi.org/10.3390/foods9111653>

Punetha, A., Kumar, D., Suryavanshi, P., Padalia, R. C., Katanapalya Thimmaiah, V. (2022). *Environmental Abiotic Stress and Secondary Metabolites Production in Medicinal Plants: A Review*. Journal of Agricultural Sciences, 28(3), 351–362. <https://doi.org/10.15832/ANKUTBD.999117>

Rahman, N. (2011). *Antimicrobial Screening of Fruit, Leaves, Root and Stem of Rubus fruticosus*. Article in Journal of Medicinal Plant Research. <https://www.researchgate.net/publication/274248214>.



Rasul, M. G. (2018). Conventional Extraction Methods Use in Medicinal Plants, their Advantages and Disadvantages. *International Journal of Basic Sciences and Applied Computing*.

Rates, S. M. K. (n.d.). *Plants as Source of Drugs*. Retrieved March 9, 2023, from [www.elsevier.com/locate/toxicon](http://www.elsevier.com/locate/toxicon).

Rijo, P., Falé, P. L., Serralheiro, M. L., Simões, M. F., Gomes, A., Reis, C., Rijo, P., Falé, P. L., Serralheiro, M. L., Simões, M. F., Gomes, A., Reis, C. (2014). *Optimization of Medicinal Plant Extraction Methods and Their Encapsulation Through Extrusion Technology*. *Meas*, 58, 249–255. <https://doi.org/10.1016/J.MEASUREMENT.2014.08.045>.

Seigler, D. S. (1998). *Plant Secondary Metabolism*. *Plant Secondary Metabolism*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4913-0>

Shu, Y.-Z. (1998). *Reviews Recent Natural Products Based Drug Development: A Pharmaceutical Industry Perspective*.

Trusheva, B., Trunkova, D., Bankova, V. (2007). *Different Extraction Methods of Biologically Active Components from Propolis: A Preliminary Study*. <https://doi.org/10.1186/1752-153X-1-13>.

Turgay Erdogrul, Ö. (2002). *Antibacterial Activities of Some Plant Extracts Used in Folk Medicine*. *Pharmaceutical Biology*, 40(4), 269–273. <https://doi.org/10.1076/phbi.40.4.269.8474>.

Velikova, M., Bankova, V., Marcucci, M. C., Tsvetkova, I., Kujumgiev, A. (2000). *Chemical composition and Biological Activity of Propolis from Brazilian Meliponinae*. *Zeitschrift Fur Naturforschung. C, Journal of Biosciences*, 55(9–10), 785–789. <https://doi.org/10.1515/ZNC-2000-9-1018>.

Williamson, M., Fitter, A. (1996). *The Varying Success of Invaders*. *Source: Ecology*, 77(6), 1661–1666.

Yao, J.-L., Fang, S.-M., Liu, R., Oppong, M. B., Liu, E.-W., Fan, G.-W., Zhang, H. (2016). *Molecules A Review on the Terpenes from Genus Vitex*. <https://doi.org/10.3390/molecules21091179>

Yazar, S., Faydaoğlu, E., Metin, V., Sürücüoğlu, S. (n.d.). (2013). *Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Antimikrobiyal, Antioksidan Aktiviteleri ve Kullanım Olanakları*, EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt-Sayı: 6-2, 233-265.





GÜVEN PLUS GRUP A.Ş.



ORP



GPGD