

SAĞLIK BİLİMLERİ ALANINDA AKADEMİK ÇALIŞMALAR- 2025

Editör:
Dr. Öğr. Üyesi Turgay KARALINÇ

ARTİKEL AKADEMİ: 367

Sağlık Bilimleri Alanında Akademik Çalışmalar - 2025

Editör: Dr. Öğr. Üyesi Turgay KARALINÇ

İstanbul Gelisim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetim

ORCID: 0000-0003-2763-9851

tkaralinc@gelisim.edu.tr

ISBN 978-625-5674-06-7

Birinci Basım: Ağustos - 2025

Ofset Hazırlık: Artikel Akademi

Baskı ve Cilt: Uzunist Dijital Matbaa Anonim Şirketi
Akçaburgaz Mah.1584.Sk.No:21 / Esenyurt - İSTANBUL

Matbaa Sertifika No: 68922

Artikel Akademi bir Karadeniz Kitap Ltd. Şti. markasıdır.

©Karadeniz Kitap - 2025

Akademik etik kurallara

bağlı kalınarak yapılacak olan alıntılar ve tanıtım maksadıyla yapılacak olan kısa alıntılar dışında, yazılı izni alınmadan, tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla, basımı, yayımı, kopyalanması, çoğaltımı veya dağıtımı yapılamaz.

KARADENİZ KİTAP LTD. ŞTİ.

Koşuyolu Mah. Mehmet Akfan Sok. No:67/3 Kadıköy-İstanbul

Tel: 0 216 428 06 54 // 0530 076 94 90

Yayıncı Sertifika No: 19708

mail: info@artikelakademi.com

www.artikelakademi.com

SAĞLIK BİLİMLERİ ALANINDA AKADEMİK ÇALIŞMALAR- 2025

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Turgay KARALINÇ

YAZARLAR

Prof. Dr. Ferruh TASPINAR

Prof. Dr. Gülay YILMAZEL

Doç. Dr. Betül TAŞPINAR

Dr. Öğr. Üyesi Zehra GÜNER

Öğr. Gör. Dr. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU

Öğr. Gör. Dr. Yasemin SALKIN

Öğr. Gör. Resul GÜRBÜZ

Dr. İrfan KÜÇÜKOĞLU

Uzman Diş hekimi Derya SARIOĞLU

Ayşe Sezgi KIZILIRMAK KARATAŞ

Msc.Meryem YEŞİLNAR

artikol
akademi

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	7
1. BÖLÜM	
AKSİYAL SPONDİLOARTRİTTE SOLUNUM FONKSİYONLARI ...	9
Ayşe Sezgi KIZILIRMAK KARATAŞ & Prof. Dr. Ferruh TASPINAR & Doç. Dr. Betül TAŞPINAR	
2. BÖLÜM	
ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE DIŞ MACUNLARI	21
Uzman Diş hekimi Derya SARIOĞLU & Dr. Öğr. Üyesi Zehra GÜNER	
3. BÖLÜM	
ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE MİNİMAL İNVAZİV YAKLAŞIMLAR	37
Uzman Diş hekimi Derya SARIOĞLU & Dr. Öğr. Üyesi Zehra GÜNER	
4. BÖLÜM	
FİBROMİYALJİDE TANI VE FİZİYOTERAPİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ ...	51
Dr. İrfan KÜÇÜKOĞLU & Öğr. Gör. Dr. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU	
5. BÖLÜM	
OSTEOPOROZDA FİZİYOTERAPİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	61
Dr. İrfan KÜÇÜKOĞLU & Öğr. Gör. Dr. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU	
6. BÖLÜM	
HASTANE ÖNCESİ ACİL SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI VE DİJİTAL STRESÖRLER	73
Msc.Meryem YEŞİLNAR & Prof. Dr. Gülay YILMAZEL	

7. BÖLÜM

SAĞLIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK,
YEŞİL MUHASEBE VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM 105
Öğr. Gör. Resul GÜRBÜZ

8. BÖLÜM

ÜRİNER İNKONTİNANSTA FİZİYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON 117
Öğr. Gör. Dr. Yasemin SALKIN

Önsöz

Sevgili Okurlar,

Elinizdeki bu kitap, sağlık bilimlerinin hızla gelişen ve multidisipliner yapısını yansıtan değerli bir kolektif çalışmanın ürünüdür. Farklı disiplinlerden gelen uzmanların bilgi ve deneyimlerini bir araya getirerek, okuyuculara sağlık alanındaki güncel konulara dair kapsamlı ve çok yönlü bir bakış açısı sunmayı amaçladık.

Sağlık bilimleri, tek bir alana sıkışıp kalmayacak kadar geniş ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, her biri kendi alanında yetkin ve deneyimli yazarların kaleme aldığı bölümlerle, kitabın okuyucularına zengin bir bilgi kaynağı sunacağına inanıyoruz. Her bir bölüm, kendi özel konusu üzerine derinlemesine bir analiz sunarken, aynı zamanda sağlık bilimlerinin büyük resmine katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda, bu eser yalnızca bir kaynak kitap değil, aynı zamanda farklı bakış açılarının bir araya gelerek nasıl yeni ufuklar açabileceğinin de bir göstergesidir.

Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen, değerli bilgi ve birikimlerini bizlerle paylaşarak her bir bölümü özenle kaleme alan tüm yazarlara en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, yayım sürecinde desteklerini esirgemeyen Artikel Akademi çalışanlarına şükranlarımı sunarım.

Bu kitabın, hem öğrencilere hem de alanda çalışan profesyonellere yol gösterici olmasını ve sağlık bilimleri literatürüne önemli bir katkı sağlamasını temenni ederim.

Saygılarımla,

Dr. Öğr. Üyesi Turgay KARALINÇ
EDİTÖR

1. BÖLÜM

AKSİYAL SPONDİLOARTRİTTE SOLUNUM FONKSİYONLARI

Ayşe Sezgi KIZILIRMAK KARATAŞ

*İzmir Demokrasi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İzmir, Türkiye*
<https://orcid.org/0000-0002-4582-9109>

Prof. Dr. Ferruh TASPINAR

*İzmir Demokrasi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü*
ferruh.taspinar@idu.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0002-5084-2949>

Doç. Dr. Betül TAŞPINAR

*İzmir Demokrasi Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü*
betul.taspinar@idu.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0002-3106-2285>

1. GİRİŞ

Aksiyal spondiloartrit (axSpA), primer olarak omurga ve sakroiliak eklemleri tutan, kronik inflamatuvar bir romatizmal hastalıktır. Hastalığın klinik bulguları arasında ağrı, sabah tutukluğu ve sınırlı mobilite ön plandadır. Bu belirtiler, zamanla bireyde fonksiyonel kapasitede azalma ile sonuçlanır (Kavanagh ve ark.2024). 2009 yılında, Uluslararası SpondiloArtrit Derneği (ASAS) tarafından

yapılan değerlendirmede axSpA için sınıflandırma kriterleri önerilmiştir (Rudwaleit ve ark.2009). Sakroiliak eklemlerdeki yapısal hasarın derecesine bağlı olarak, axSpA; radyografik aksiyal SpA (r-axSpA, diğer adıyla ankilozan spondilit (AS) ve radyografik olmayan aksiyal SpA (nr-axSpA) olarak ikiye ayrılır (Bolster ark.,2025). AxSpA'nın tahmini prevalansı %0,36 ile %0,70 ve AS prevalansı %0,20 ile %0,25 arasındadır (Sieper ve ark.,2017; Dean ve ark.,2014).

Hastalığın erken evresinden itibaren, vertebral eklemlerdeki inflamasyon ve entezit sonucu gelişen ilerleyici ossifikasyon ve füzyon, omurgada ankilozla sonuçlanır ve bu durum spinal mobilitenin azalmasına neden olur (Cho ve ark.,2013; Hsieh ve ark.,2014). İlerlemiş olgularda artmış dorsal kifoz, torakal rijidite görülebilir (Berdal ve ark.,2012). Vertebrada ağrı ve tutukluğun yanı sıra, göğüs duvarı hareketlerinin kısıtlanması, bu hastalarda solunum fonksiyonlarını da olumsuz etkileyebilir (Cho ve ark.,2013). Bayraktar ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, axSpA hastaları, sağlıklı akranlarına kıyasla daha yüksek düzeyde dispne algısı gösterdiği ve restriktif akciğer paterniyle uyumlu azalmış akciğer fonksiyonlarına sahip olduğu gösterilmiştir (Bayraktar ve ark.,2024)

AxSpA'da akciğer tutulumunu yansıtan tipik bulgular arasında vital kapasite (VC), total akciğer kapasitesi (TLC), bir saniyede zorlu ekspiratuar hacim (FEV1) ve zorlu vital kapasitede (FVC) azalma yer alır. Solunum fonksiyon testlerinde FEV1/FVC oranı genellikle normal kalmasına rağmen, rezidüel hacim (RV) ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin (FRC) sıklıkla arttığı gösterilmiştir (Cho ve ark.,2013; Hsieh ve ark.,2014; Seckin ve ark.,2000).

Bilinen axSpA bulgularının neredeyse tamamı AS'li hastalarla sınırlıdır ve nr-axSpA'lı bireylerde akciğer tutulumu hakkında çok az bilgi mevcuttur (Bolster ark.,2025).

Aksiyal spondiloartritli (axSpA) hastalarda en yaygın pulmoner bulgu, göğüs duvarı hastalığı veya plevroparenkimal hastalık sonucu gelişen restriktif akciğer bozukluğudur. Çok sayıda çalışma, axSpA'li hastalarda restriktif akciğer bozukluğunun sağlıklı kontrollere kıyasla 14 kat daha fazla görüldüğünü göstermektedir (Brambila-Tapia ve ark.,2013; Berdal ve ark.,2012).

Geçmişte, axSpA'li hastalarda akciğer apeksinde fibroz sık görüldüğü için tüberküloz gibi kronik enfeksiyonlara yatkınlık olduğu düşünülmüştür. Ancak 1990'lardan itibaren yapılan çalışmalar, kronik enfeksiyon olmadan da bilateral apikal fibroz görülebileceğini ortaya koymuştur (Casserly ve ark.1997). Apikal fibroz, axSpA'nın nadir bir direkt bulgusu olup, prevalansı %1,2–6,9 arasında değişmektedir. Hastalık süresi uzadıkça, parankimal skarlaşma riski artmaktadır (Momeni ve ark.,2011).

2. İNTERSTİSYEL AKCİĞER HASTALIĞI (İAH) VE DİĞER PARENKİMAL ANORMALLİKLER

AxSpA'de İAH prevalansı %13,8–65 arasında değişir ve tanı yöntemine göre farklılık gösterir (El Maghraoui ve ark.,2004). En sık bildirilen İAH tipleri:

- UIP (usual interstitial pneumonia)
- NSIP (nonspesifik interstisyel pnömoni)
- Kriptojenik organize pnömoni (COP)

Diğer yaygın bulgular:

- Amfizem (%9,1–45)
- İnterstisyel septal kalınlaşma (%24–33)
- Pulmoner nodüller (%25–40) (6–9)

Nadir olarak kistik akciğer hastalığı, konstrüktif bronşiolit ve bronşektazi bildirilmiştir (Strobe ve ark.,1997; Marquette ve ark.,2013). Bu hastalarda pnömotoraks riski artabilir, ancak genel popülasyona kıyasla spontan pnömotoraks sıklığı belirgin şekilde yüksek değildir (Lee ve ark.,2005).

AxSpA'li hastalarda pulmoner hipertansiyon riski artabilir. Bir çalışmada, axSpA'li hastalarda pulmoner arter sistolik basıncı (22,8 vs 12,6 mmHg) ve pulmoner vasküler direnç (1,3 vs 0,6 WU) daha yüksek bulunmuştur (Morvai-Illes ve ark.,2022). Ancak bu bulguların klinik önemi net değildir.

AxSpA'ye bağlı parankimal akciğer hastalığında lenfositik infiltrasyon, kolajen birikimi ve interstisyel fibroz görülür. Şiddetli olgularda kistik kaviteler oluşabilir (Mercieca ve ark.,2011; El Maghraoui ve ark.,2011). Granülomlar nadirdir ve genellikle sekonder fibrotik değişikliklerle ilişkilidir (Rohatgi ve ark.,1984; El Maghraoui ve ark.,2011; Quismorio ve ark.,2006).

Bronkoalveoler lavaj (BAL) bulguları genellikle normaldir (%87). Erken dönemde CD8+ lenfositik alveolit, ileri hastalıkta ise nötrofilik alveolit görülebilir (Jeandel ve ark.,1994). BAL, enfeksiyon veya malignite şüphesinde faydalıdır.

Apikal Fibroz Gelişim Mekanizmaları

- Torasik hareket kısıtlılığı → Üst lob ventilasyonunda azalma → Tekrarlayan mikroatımlar → Fibroz (17, 18, 23)
- Lenfatik drenaj bozukluğu → Apikal bölgede enfeksiyon riski artışı
- Mekanik stres değişiklikleri → Kronik inflamasyon

2.1. Değerlendirme ve Görüntüleme

Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (HRCT), erken dönemde parankimal anormallikleri saptamada akciğer grafisinden üstündür. Asemptomatik hastaların %52,7'sinde HRCT anormallliği saptanırken, yalnızca %34,5'inde restriktif PFT bulguları vardır (El Maghraoui ve ark.,2004; Şenocak ve ark.,2003; El Maghraoui ve ark.,2012; Turetschek ve ark.,2000).

Klinik Bulgular:

- Asemptomatik (çoğu olgu)
- Dispne, öksürük, hemoptizi
- Kronik enfeksiyon bulguları (ateş, gece terlemesi)

HRCT Bulguları:

- Apikal fibroz (unilateral/bilateral, lineer/kistik)
- Buzlu cam opasiteleri (reversibl inflamasyon göstergesi)
- Trakte bronşektazi, amfizem, nodüller

Ciddi Komplikasyonlar:

- Masif hemoptizi (anevrizma rüptürü veya enfeksiyona bağlı)
- Pnömotoraks (özellikle sigara içenlerde)
- NTM (nontüberküloz mikobakteri) enfeksiyonları

AxSpA'li hastalarda restriktif akciğer hastalığı ve apikal fibroz önemli komplikasyonlardır. HRCT, erken tanı için kritik öneme sahiptir. Parankimal hasar gelişen hastalarda enfeksiyon ve hemoptizi riski yakın takip gerektirir.

3. GÖĞÜS DUVARI TUTULUMU

Göğüs duvarı tutulumuna bağlı restriktif ventilasyon defekti, axSpA'nın en yaygın solunumsal bulgusudur. Göğüs duvarı rijiditesi, kostovertebral ve kostosternal eklemlerin ankilozu ve torakal kifoz sonucu gelişir. Göğüs kafesinin hareketliliği ciddi şekilde kısıtlanabilir; bu da zorunlu vital kapasitede (FVC) ve total akciğer kapasitesinde (TLC) azalmaya neden olur. Buna karşılık, difüzyon kapasitesi (DLCO) genellikle korunur.

Pulmoner fonksiyon testleri genellikle hafif-orta derecede restriktif patern gösterir ve bu değişiklikler genellikle hastalığın ileri evrelerinde belirgindir. FV-C'de %20'den fazla bir azalma olması, ilerleyici göğüs duvarı tutulumunu düşündürmelidir. Ayrıca, azalmış göğüs duvarı hareketliliği nedeniyle inspiratuvar kaslar aşırı çalışır ve yorgunluk gelişebilir (Bolster ve aek.,2025).

AS'li hastalarda dispne, göğüs duvarında ağrı gibi solunum şikayetleri çok sık değildir. Solunum şikayetleri ve akciğer kompliyansında azalma, apikal fibrobüllöz hastalık, interstisyel akciğer hastalığının göğüs kafesi tutulumuna eşlik etmesi halinde görülür. Bazen AS'li hastalarda egzersiz intoleransı görülebilir. Kalp hastalığı, diyafragma hareketlerinde fonksiyonel bozulma, interstisyel akciğer hastalığı ve abdominal cerrahilerde diyafragma hareketi kısıtlandığında solunum yetmezliği gelişebilir (van Noord ve ark.,1991; Fisher ve ark.,1990).

4. OBSTRÜKTİF HAVA YOLU BOZUKLUKLARI

AxSpA'daki bağışıklık sisteminin artan aktivitesinin geri dönüşümsüz obstrüktif hava yolu bozukluklarına zemin hazırlayıp hazırlamadığı bilinmemektedir; ancak bazı sınırlı çalışmalar, axSpA ile geri dönüşümlü obstrüktif akciğer yetmezliği (örneğin astım veya benzeri durumlar) arasında ilişki olduğunu göstermiştir (Shen ve ark., 2015). AxSpA'nın yarattığı inflamatuvar durum ve kronik bronşitin bağışıklık sisteminin aşırı aktivitesiyle daha sık gelişmesi göz önüne alındığında, axSpA ile obstrüktif hava yolu hastalıkları arasında bir bağlantı olduğu düşünülebilir. Ancak bu ilişkinin kesin kaynaklarını ortaya koymak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

5. OBSTRÜKTİF UYKU APNE SENDROMU (OSAS)

Obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS), uykuda üst solunum yollarının kısmen veya tamamen obstrüksiyonu ile karakterize kronik inflamatuvar bir hastalıktır (Jordan ve ark.,2015; Lévy ve ark.,2015). AxSpA hastalarında obstrüktif uyku apne sendromuna daha sık rastlanmakta olup, prevalansı %12–22 arasında değişir; bu, genel popülasyonda görülen %2–7 aralığının oldukça üzerindedir (Mercieca ve ark.,2014). axSpA ile OSAS arasında kesin bir neden-sonuç ilişkisi bulunmamakla birlikte, bazı mekanik ve inflamatuvar yolların bu ilişkiye aracılık

edebileceği öne sürülmüştür. Servikal omurgada gelişen köprüleşen sindesmotiflerin orofarinks hacmini daraltabileceği, kraniyoservikal subluksasyonların ise medulladaki solunum merkezine baskı yapabileceği belirtilmektedir. Ayrıca torasik bölgedeki göğüs kafesi değişikliklerinin hava yolu stabilitesini olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Bazı çalışmalarda, göğüs duvarı kısıtlılığı ile OSAS arasında doğrudan bir ilişki olmadığı ileri sürülmüştür. Ancak OSAS ve AS arasında nükleer faktör kappa B (NFκB) aktivasyonu ve artmış serum tümör nekroz faktörü (TNF) düzeyi gibi ortak inflamatuvar yolların bulunduğu bildirilmiştir. Sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) tedavisi sonrası TNF düzeylerinde azalma gözlenmiştir. Ayrıca OSAS'lı bireylerde otoimmün hastalık riskinin arttığı görülmüştür. Bu bulgular, inflamasyon aracılığıyla axSpA ile OSAS arasında çift yönlü bir ilişki olabileceğini düşündürmektedir (Mercieca ve ark.,2014; Quismorio ve ark.,2006).

6. AKSİYAL SPONDİLOARTRİTTE PULMONER TUTULUMUN YÖNETİMİ

6.1. Değerlendirme

6.1.1. Fizik Muayene ve Klinik İnceleme

Aksiyal spondiloartritli (AxSpA) tüm hastalarda sistematik bir fizik muayene yapılmalı ve bu kapsamda pulmoner oskültasyon, göğüs ekspansiyon ölçümleri ve parmaklarda çomak parmak değerlendirmesi mutlaka yer almalıdır. Bu temel muayene bulguları, erken dönemde olası solunumsal tutulumun ipuçlarını sağlayabilir.

6.1.2. Pulmoner Fonksiyon Testleri ve Görüntüleme

Restriktif akciğer bozukluklarını ortaya koymak ve hastaların uzun vadeli izlemi için fonksiyonel bir başlangıç noktası sağlamak amacıyla pulmoner fonksiyon testleri (spirometri, pletismografi ile akciğer hacimleri, difüzyon kapasitesi [DLCO]) önerilmektedir. Ancak pulmoner komplikasyonların insidansı düşük olduğundan, tüm AxSpA hastalarına rutin olarak bazal PFT ve yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (HRCT) yapılması maliyet-etkin değildir.

6.1.3. Pulmoner Risk Faktörleri ve Tarama Stratejileri

Bazal PFT ve HRCT, özellikle risk faktörleri bulunan hastalarda (örneğin

aktif sigara içenler, mevcut nefes darlığı olanlar, ileri evre AxSpA ile başvuranlar) daha anlamlıdır. Klinik olarak pulmoner hasardan şüphelenildiğinde PFT ve HRCT endikedir, bu durumda direkt akciğer grafisi (CXR) uygun bir alternatif olarak kabul edilmemektedir.

6.1.4. Uyku Bozuklukları ve Obstrüktif Uyku Apnesi (OSA) Taraması

Düşük hastalık aktivitesine rağmen aşırı yorgunluk ve gündüz uyku hali yaşayan hastalarda OSA açısından polisomnografi ile tarama yapılmalı, tanı konulması halinde noninvaziv ventilasyon gibi uygun tedaviler başlatılmalıdır.

6.1.5. İmmünomodülatör Tedavi Öncesi Enfeksiyon Değerlendirmesi

İmmünomodülatör tedavi planlanan hastalarda, reaktivasyon ve olumsuz sonuç riskleri nedeniyle Mycobacterium tuberculosis ve hepatit B için tarama yapılması zorunludur. Ayrıca kronik mantar veya tüberküloz dışı mikobakteriyel enfeksiyon şüphesi olan olgularda, tedavi öncesi ileri testler (örneğin serolojik testler, balgam kültürü, HRCT, bronkoskopi) ile değerlendirme yapılmalıdır (El Maghraoui, 2011).

6.2. Tedavi

Sigara kullanımı, AxSpA'da pulmoner bulguların neredeyse tamamı ile doğrudan ilişkili bulunmuştur. Ayrıca yeni kemik oluşumunu artırıcı etkisi nedeniyle sigaranın bırakılması kuvvetle tavsiye edilmektedir (El Maghraoui, 2011).

6.2.1. Fizik Tedavi ve Mobilizasyon

Fizik tedavi, AxSpA'nın kas-iskelet sistemi belirtilerinin ilk basamak tedavisidir. Göğüs duvarı tutulumu olan olgularda solunum fizyoterapistlerine yönlendirme oldukça yararlıdır (El Maghraoui, 2005). Yoga, ağrıyı azaltma, hareketliliği artırma ve solunum fonksiyonlarını korumada umut verici bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Singh ve ark., 2021). İskelet hasarı gelişmeden önce uygulanan egzersiz müdahaleleri, eklem füzyonu sonrası yapılanlara kıyasla fonksiyon kaybını önlemede daha etkilidir. Aerobik egzersiz ve dirençli egzersiz antrenmanına yönelik planlı yaklaşımların hastalara zarar verme olasılığı düşük kabul edilmektedir (Regnaud ve ark., 2019).

6.2.2. Pozitif Hava Yolu Basıncı (PAP) Tedavisi

Orta veya ağır apne-hipopne indeksi olan hastalarda PAP tedavisi, yorgunluk ve gündüz uyukluluğunu azaltmanın yanı sıra kardiyovasküler morbiditeleri de azaltabilir.

6.2.3. Pnömotoraks Tedavisi

AxSpA'da pnömotoraks (PTX) genellikle apikal parankimal akciğer hasarı ile ilişkilidir. Parankimal hasarı olmayan hastalarda PTX gelişme riski düşüktür. Ancak skarlaşmaya ilerlemiş olgularda scuba dalışı, yüksek irtifa yürüyüşleri veya paraşütle atlama gibi aktiviteler ek risk oluşturabilir. İlk PTX sonrası nüks riski yüksek olduğundan profilaktik plevral yapışıklık tedavisi göz önünde bulundurulmalıdır (Momeni ve ark., 2011; Lee ve ark., 2005; Quismorio, 2006).

6.2.4. Steroid Olmayan Antiinflatuar İlaçlar (NSAID)

NSAID'ler AxSpA'da ağrının ilk basamak farmakolojik tedavisidir. Akciğer fonksiyonları üzerinde doğrudan olumlu ya da olumsuz etkileri gösterilmemiştir. Ancak aspirinle kötüleşen solunum hastalığı (AERD) tetiklenebilir.

6.2.5. Geleneksel Sentetik DMARD'lar (csDMARD)

csDMARD'lar (sülfasalazin, metotreksat, leflunomid) periferik eklem belirtilerinde etkilidir, ancak aksiyel tutulumda faydalı değildir. Metotreksat ve leflunomidin pulmoner toksisite riski nedeniyle özellikle mevcut parankimal hasarı olan olgularda dikkatli kullanılmaları gerekir (Lee ve ark., 2005; Daoud ve ark., 2021).

6.2.6. Biyolojik DMARD'lar (bDMARD)

TNF inhibitörlerinin (TNFi) AS'de pulmoner komplikasyonlara etkisi net değildir. Romatoid artrit ve interstisyel akciğer hastalıklarında elde edilen veriler çelişkilidir. Teorik olarak bDMARD'lar inflamasyonu baskılayarak akciğerleri koruyabilir, ancak ilaç kaynaklı toksisite (organize pnömoni, NSIP, sarkoidoz benzeri inflamasyon) görülebilir (Quismorio, 2006).

TNFi ajanlarının omurga radyografik progresyonunu azalttığı, yeni kemik oluşumu ve göğüs duvarı füzyonunu önleyebileceği bildirilmiştir (Haroon ve ark., 2013; Maas ve ark., 2017). Benzer şekilde IL-17 inhibitörü sekukinumab da umut verici sonuçlar göstermiştir. Bununla birlikte, bu ilaçların doğrudan pulmoner fibrozis veya apikal parankimal hasarı önleyici etkileri henüz prospektif

çalışmalarla gösterilmemiştir. TNFi tedavisi öncesi latent tüberküloz taraması yapılması kritik öneme sahiptir.

SONUÇ

AxSpA ile ilişkili pulmoner tutulum konusunda bilgilerimiz sınırlıdır. Mevcut epidemiyolojik çalışmalar küçük örneklemlemlerle yapılmış ve heterojen tasarımlar içermektedir. Patofizyolojik mekanizmaların çoğu halen teorik düzeydedir. Uzun dönem takip çalışmaları ile pulmoner fonksiyon testleri ve HRCT bulgularının zaman içindeki değişimlerinin izlenmesi gereklidir.

Parankimal skarlaşma, obstrüktif bozukluklar ve sistemik inflamatuvar sitokinlerin (TNF, IL-17, IL-23 vb.) rolü daha ayrıntılı araştırılmalıdır. Özellikle parankimal skarlaşmanın ilerleyici ve yaşamı kısıtlayıcı doğası nedeniyle bu alanda translasyonel ve prospektif araştırmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Bayraktar, D., Saraç, D. C., İnanc, İ., Başkan, E., Ugur, E., Özkan, A., ... & Akar, S. (2024). Pos1470-Hpr Pulmonary Functions and Respiratory Muscle Strength in Patients With Axial Spondyloarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 83, 1180-1181.
- Berdal G, Halvorsen S, van der Heijde D, Mowe M, Dagfinrud H (2012) Restrictive pulmonary function is more prevalent in patients with ankylosing spondylitis than in matched population controls and is associated with impaired spinal mobility: a comparative study. *Arthritis Res Ther* 14(1):1
- Bolster, M. B., & Highland, K. B. (Eds.). (2025). *Interdisciplinary Rheumatology: Rheumatology and Pulmonology*. CRC Press.
- Brambila-Tapia AJL, Rocha-Muñoz AD, Gonzalez-Lopez L, Vázquez-Del-Mercado M, Salazar Páramo M, Dávalos-Rodríguez IP, et al. Pulmonary function in ankylosing spondylitis: Association with clinical variables. *Rheumatol Int*. 2013;33(9):2351–8. 2.
- Cassery IP, Fenlon HM, Breatnach E, Sant SM. Lung findings on high-resolution computed tomography in idiopathic ankylosing spondylitis—correlation with clinical findings, pulmonary function testing and plain radiography. *Br J Rheumatol*. 1997;36(6):677–82.

- Cho H, Kim T, Kim T-H, Lee S, Lee KH (2013) Spinal mobility, vertebral squaring, pulmonary function, pain, fatigue, and quality of life in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rehabil Med* 37(5):675–682
- Daoud, A., Rath, P., Lim, J. M., Haque, U., & Venkateshaiah, L. (2021). Migratory Pulmonary Infiltrates in a Patient With Ankylosing Spondylitis. *Chest*, 160(4), A1215.
- Dean LE, Jones GT, MacDonald AG, et al. Global prevalence of ankylosing spondylitis. *Rheumatology (Oxford)* 2014;53:650-7. 10.1093/rheumatology/ket387
- El Maghraoui A, Chaoui S, Abid A, Bezza A, Tabache F, Achemlal L, et al. Lung findings on thoracic high-resolution computed tomography in patients with ankylosing spondylitis. Correlations with disease duration, clinical findings and pulmonary function testing. *Clin Rheumatol*. 2004 Apr;23(2):123–8.
- El Maghraoui A. Extra-articular manifestations of ankylosing spondylitis: Prevalence, characteristics and therapeutic implications. *Eur J Intern Med*. 2011;22(6):554–60.
- El Maghraoui A. Pleuropulmonary involvement in ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine*. 2005;72(6):496–502.
- Fisher LR, Cawley MI, Holgate ST. Relation between chest expansion, pulmonary function, and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Ann Rheum Dis* 1990;49:921-5.
- Haroon N, Inman RD, Learch TJ, Weisman MH, Lee M, Rahbar MH, et al. The impact of tumor necrosis factor α inhibitors on radiographic progression in ankylosing spondylitis. *Arthritis Rheum*. 2013;65(10):2645–54.
- Hsieh LF, Wei JCC, Lee HY, Chuang CC, Jiang JS, Chang KC (2014) Aerobic capacity and its correlates in patients with ankylosing spondylitis. *Int J Rheum Dis* 19(5):490–499
- Jeandel P, Bonnet D, Chouc PY, Molinier S, Raphenon G, Martet G, et al. [Demonstration of subclinical pulmonary alveolitis in spondylarthropathies]. *Rev Rhum Ed Fr*. 1994;61(5):301–9.
- Jordan AS, McSharry DG, Malhotra A. Adult obstructive sleep apnoea. *Lancet*. 2014;383(9918):736-47.
- Kavanagh, H. S., Aksentijević, J., Grubišić, F., Grazio, S., & Palčić, M. G. (2024). Thoracic manifestations and respiratory function alterations in axial spondyloarthritis and newest possibilities of ultrasound to detect changes in diaphragm—a narrative review. *Journal of Thoracic Disease*, 16(5), 3441.
- Lee CC, Lee SH, Chang IJ, Lu TC, Yuan A, Chang TA, et al. Spontaneous pneumothorax

- associated with ankylosing spondylitis. *Rheumatology*. 2005;44(12):1538–41.
- Lévy P, Kohler M, McNicholas WT, et al. Obstructive sleep apnoea syndrome. *Nat Rev Dis Primers*. 2015;1:15015.
- Maas F, Arends S, Brouwer E, Essers I, van der Veer E, Efde M, et al. Reduction in spinal radiographic progression in ankylosing spondylitis patients receiving prolonged treatment with tumor necrosis factor inhibitors. *Arthritis Care Res*. 2017;69(7):1011–19.
- Marquette D, Diot E, de Muret A, Blechet C, Favelle O, Sonnevile A, et al. Chronic bronchi olitis in ankylosing spondylitis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*. 2013;30(3):231–6.
- Mercieca C, van der Horst-Bruinsma IE, Borg AA. Pulmonary, renal and neurological comorbidities in patients with ankylosing spondylitis; implications for clinical practice. *Curr Rheumatol Rep*. 2014;16(8):434.
- Mercieca C, van der Horst-Bruinsma IE, Borg AA. Pulmonary, renal and neurological comorbidities in patients with ankylosing spondylitis; implications for clinical practice. *Curr Rheumatol Rep*. 2014;16(8):434. 18.
- Momeni M, Taylor N, Tehrani M. Cardiopulmonary manifestations of ankylosing spondyli tis. *Int J Rheumatol*. 2011;2011:728471.
- Morvai-Illes B, Burcsar SZ, Monoki M, Varga A, Kovacs L, Balog A, et al. Assessment of the right ventricular-pulmonary circulation unit during stress in ankylosing spondylitis and psoriatic arthritis patients. *Eur Heart J*. 2022;43(Supplement_2):ehac544.088.
- Quismorio FP Jr. Pulmonary involvement in ankylosing spondylitis. *Curr Opin Pulm Med*. 2006;12(5):342–5.
- Regnaud JP, Davergne T, Palazzo C, Roren A, Rannou F, Boutron I, et al. Exercise pro grammes for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;10(10):CD011321.
- Regnaud JP, Davergne T, Palazzo C, Roren A, Rannou F, Boutron I, et al. Exercise programmes for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;10(10):CD011321
- Rohatgi PK, Turrisi BC. Bronchocentric granulomatosis and ankylosing spondylitis. *Thorax*. 1984;39(4):317–18.
- Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis* 2009;68:777-83. 10.1136/ard.2009.108233

- Seckin U, Bolukbasi N, Gursel G, Eroz S, Sepici V, Ekim N (2000) Relationship between pulmonary function and exercise tolerance in patients with ankylosing spondylitis. *Clin Exp Rheumatol* 18(4):503–506
- Shen TC, Lin CL, Wei CC, Chen CH, Tu CY, Hsia TC, et al. The risk of asthma in patients with ankylosing spondylitis: A population-based cohort study. *PLoS ONE*. 2015;10(2):e0116608.
- Sieper J, Poddubnyy D. Axial spondyloarthritis. *Lancet* 2017;390:73-84. 10.1016/S0140-6736(16)31591-4
- Singh J, Tekur P, Metri KG, Mohanty S, Singh A, Nagaratna R. Potential role of yoga in the management of ankylosing spondylitis: A retrospective study. *Ann Neurosci*. 2021;28(1–2):74–8.
- Strobel ES, Fritschka E. Case report and review of the literature. Fatal pulmonary complication in ankylosing spondylitis. *Clin Rheumatol*. 1997;16(6):617–22.
- Şenocak Ö, Manisalı M, Özaksoy D, Sevinç C, Akalın E. Lung parenchyma changes in ankylosing spondylitis: Demonstration with high resolution CT and correlation with disease duration. *Eur J Radiol*. 2003;45(2):117–22.
- Turetschek K, Ebner W, Fleischmann D, Wunderbaldinger P, Erlacher L, Zontsich T, et al. Early pulmonary involvement in ankylosing spondylitis: Assessment with thin-section CT. *Clin Radiol*. 2000;55(8):632–6.
- van Noord JA, Cauberghe M, Van de Woestijne KP, Demedts M. Total respiratory resistance and reactance in ankylosing spondylitis and kyphoscoliosis. *Eur Respir J* 1991;4:945-51. 13.

2. BÖLÜM

ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE DİŞ MACUNLARI

Uzman Diş Hekimi Derya SARIOĞLU

Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı

dsarioglu@gantep.edu.tr

<https://orcid.org/0009-0004-1905-3230>

Dr. Öğr. Üyesi Zehra GÜNER

Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı

zehra_sivgan@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5309-6371>

GİRİŞ

Diş çürüğü ağız içinde bulunan bakterilerin metabolik atıklarının mine ve dentin yapısındaki organik, inorganik yapılardaki mineralleri etkilemesiyle ortaya çıkan bakteriyel bir hastalık sürecidir. Bu süreç ağız florasının bozulmasıyla başlamakta ve daha ileri dönemlerde genel sağlığı tehdit edebilmektedir. Aynı zamanda tedavi masrafları konusunda bireye yük olmaktadır(Featherstone, 2008).

Bu bağlamda zaman içerisinde dişleri zararlı bakterilerden korumayı alışkanlık haline getirmek ve oral hijyene dikkat etmek son derece önem arz etmektedir. Özellikle küçük yaşlarda edinilmeyen oral hijyen eğitimi, çocuklarda fazla plak birikimine ve bu sebeple erken çocukluk çağı çürüklerine sebebiyet vermektedir. Erken çocukluk çağı çürüklerinin önüne geçebilmek için bakteriyel plaklar ortadan kaldırılmalıdır.

Diş çürüğünün önlenmesi, profesyonel ve kişisel bakım yöntemleriyle mümkündür. Kişisel bakım kapsamında diş fırçalama, bakteriyel plakların giderilme-

sinde oldukça etkili bir yöntemdir. Fırçalama sırasında kullanılan diş macunları ise remineralizasyona destek sağlar. Diş macunlarının uygun fiyatlı olması, kolay kullanımı ve stabil yapısı, onları ağız hijyeni uygulamalarında öne çıkarır(Dağ & Özalp, 2013; Jiang, Lo, Chu, & Wong, 2014; Wong vd., 2011).

Diş macunları içeriğinde bulunan terapötik ajanlarla remineralizasyona katkıda bulunmaktadır. Özellikle florürlü diş macunları bu özellikleri nedeniyle çok kullanılmaktadır. Florürlü diş macunlarının yanı sıra son yıllarda içerik olarak değiştirilmiş pek çok yeni diş macunu piyasaya sürülmüştür. Bu diş macunlarını bilmek, erken çocukluk çağı çürüklerinin önüne geçmek için önemlidir. Diş macunlarının içeriğinde aşındırıcılar, nemlendiriciler, deterjanlar, bağlayıcı ajanlar, terapötik ajanlar, tatlandırıcılar, su, renklendirici ve koruyucu ajanlar bulunmaktadır. Kullanılan bileşenlerin konsantrasyonları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Diş Macununun Tanımı ve Bileşenleri

Diş macunu diş fırçalama esnasında kullanılan ağız bakım ürünüdür. Yapısal olarak yarı katı özelliktedir. Diş macunun temel amacı, oral mikrobiyotayı zararlı bakterilerden arındırmak, ağız kokusunu elimine etmek, remineralizasyona yardımcı olmak ve diş eti hastalıklarına karşı koruma sağlamaktır(Lippert, 2013).

Diş macunlarının içeriğinde aşındırıcılar, nemlendiriciler, deterjanlar, bağlayıcı ajanlar, terapötik ajanlar, tatlandırıcılar, su, renklendirici ve koruyucu ajanlar bulunmaktadır. Kullanılan bileşenlerin konsantrasyonları Tablo 1’de gösterilmiştir(Bulut, Yıldırım, & Ulukapı, 2020).

Tablo 1. Diş macunlarının içeriği ve konsantrasyonları

Diş macunlarının içeriği	konsantrasyonu
Aşındırıcılar	%20-40
Nemlendiriciler	%20-40
Su	%20-40
Tatlandırıcılar	%2
Köpürtücüler(Deterjanlar)	%1-2
Bağlayıcılar	%2
Terapötik ajanlar	%5
Renklendiriciler ve Koruyucular	%1

Aşındırıcılar

Aşındırıcılar diş yüzeyini mekanik olarak temizleyen bileşenlerdir. Özellikle dışsal renklenmeleri diş fırçalama esnasında mekanik olarak arındırırlar(Clarkson & McLoughlin, 2000; Claydon vd., 2004).

Aşındırıcıların sıvılarda çözünmemesi(insolubl), diğer bileşenlerle ve ağız içi sıvılarla kimyasal tepkimeye girmemesi(inert madde) ve toksik olmaması önem arz eder.

Diş macunlarında en çok kullanılan aşındırıcılar; sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat, dikalsiyum fosfat dihidrat, alümina ve silikadır(West, Hughes, & Addy, 2002).

İdeal diş macunu düşük aşındırıcı özelliğe ve tübüleri tıkama yeteneğine sahip olmalıdır(Dağ & Özalp, 2013).

Aşındırıcıların partikül şekli, büyüklüğü ve konsantrasyonu aşınma derecesini etkilemektedir. Diş yüzeylerinde oluşan pelikül, aşındırıcıların etkisini lubrikant özelliğiyle azaltmasına rağmen aşınma derecesi arttıkça diş ve dişeti dokuları zarar görmektedir. Bu sebeple oluşacak zararlara karşı uygun diş fırçalama tekniğini belirlemek mantıklı olmaktadır(Dağ & Özalp, 2013; Dyer, Addy, & Newcombe, 2000; Harris & Christen, 2004).

Nemlendiriciler

Diş macunun kurummasını ve sertleşmesini önlemektedir. Nemlendirici varlığında diş macununun raf ömrü uzamaktadır.

En çok tercih edilen nemlendiriciler; gliserin, sorbitol, propilen glikol ve mannitoldür.

Nemlendiriciler non toksik olmasının yanı sıra küf mantarlarının ve bakterilerin üremesine sebebiyet verebilir. Bu yüzden nemlendirici bulunan diş macunlarında koruyucu ajanlarda kullanılmaktadır(Forward, James, Barnett, & Jackson, 1997; Harris & Christen, 2004).

Tatlandırıcılar

Tolere edilebilir tada sahip bir diş macunu fırçalama esnasında bireylerin konforunu ciddi miktarda arttırmaktadır. Özellikle çocuklar tadından hoşlanma-

dıkları diş macunlarını kullanma eğilimi göstermezler ve bu sebeple diş fırçalama alışkanlığını edinmede hem çocuk hem ebeveyn zorluk yaşar.

Diş macunlarında kullanılan tatlandırıcılar; sorbitol(aynı zamanda nemlendirici),sakkarin, ksilitol, mannitol(aynı zamanda nemlendirici),isomalt, mentol olarak sıralanabilir. Bunların dışında nane, limon, okalitus, elma gibi aromalar eşlik etmektedir.

Ksilitolün tatlandırıcı özelliğinin yanı sıra çürük önleyici etkisi de bulunmaktadır. Bazı çalışmalarda 500 ppm florlu- ksilitollü macunlarla , 500 ppm florlu-ksilitolsüz macunlar remineralize etkinliği açısından değerlendirilmiş ve tutarlı sonuçlar elde edilememiştir(Sano, Nakashima, Songpaisan, & Phantumvanit, 2007).

İsomalt doğal bir tatlandırıcıdır. Bu özelliğinin yanı sıra bir çalışma da *in vivo* olarak remineralizasyon yeteneği araştırılmıştır. Bu araştırmaya göre içeriğinde isomalt bulunan diş macunlarının remineralizasyon yetenekleri diğerlerine göre daha yüksektir(Takatsuka, Exterkate, & ten Cate, 2008).

Tatlandırıcılar non toksik olsalar da dikkatli olunmalıdır. Mentol içerikli diş macunları astım ve ürtikere sebebiyet verebilir. Tarçın esansının bulunduğu diş macunları ise alerjik kontakt dermatite sebep olabilmektedir(Isaac-Renton, Li, & Parsons, 2015).

Köpürtücüler(Deterjanlar)

Köpürtücüler ağız içinde yüzey gerilimini azaltarak diş fırçasıyla gevşek hale gelen plağın diş yüzeyinden ayrılmasını sağlarlar. Bunu yanı sıra antimikrobiyal özellikleri ve proteinleri denatüre edebilme özellikleri bulunmaktadır.

Günümüzde en çok kullanılan köpürtücü sodyum loril sülfat(SLS)'dir. Kararlı yapıdadır ve ağız içinde nötral pH' a sahiptir. Bu onun tadının tolere edilmesini sağlamaktadır. Fakat bu özelliklerinin yanında bazı dezavantajlara sahiptir. SLS diş macunlarında düşük konsantrasyonda bulunsada epiteli tahriş etme özelliğine sahiptir ve bireylerde rekkürent aftöz stomatite sebep olabilir. Yapılan çalışmalarda SLS'nin aft oluşumuna etki ettiği ve oluşan aftların kullanıma devam edildiğinde iyileşmesini geciktirdiği görülmüştür(Alli, Erinoso, & Olawuyi, 2019; Neppelberg, Costea, Vintermyr, & Johannessen, 2007).

Bağlayıcılar

Diş macunun kıvamını ve yoğunluğunu kontrol ederler. Diş macunun daha homojen ve akıcı kıvama gelmesini sağlarlar. Carrageenates, aljinat, sodyum karboksimetilselüloz, magnezyum alüminyum silikat, sodyum magnezyum silikat, kolloidal silika en çok kullanılan bağlayıcılardır(Dağ & Özalp, 2013).

Terapotik Ajanlar

Diş macunun yapısına eklenen terapötik ajanlar; çürük önleyici ajanlar, anti-plak ve antibakteriyel etki gösteren ajanlar, diş taşı oluşumunu azaltıcı ajanlar,- hassasiyet giderici ajanlar ve beyazlatıcı ajanlar olarak sıralanabilir(Dağ & Özalp, 2013; Forward vd., 1997; Prete, Barsoum, & Ouanounou, 2022).

a) Çürük Önleyici Ajanlar

Çürük önleyici diş macunu ajanlarının başında flor bileşikleri gelir. En yaygın kullanılanlar sodyum florür, sodyum monoflorofosfat ve kalay florürdür. Flor içermeyen etkili bir alternatif ise hidroksiapatittir(Dağ & Özalp, 2013; Prete vd., 2022).

Florür, diş çürüğü önlemede altın standart olarak kabul edilir. Yapılan araştırmalar sonucu bilimsel kanıt değeri çok yüksektir ve Grade A kategorisinde yer almaktadır(Walsh, Worthington, Glenny, Marinho, & Jeroncic, 2019).

Florürün çürük önleme mekanizmaları değişkendir. Flor, hidroksiapatitte bulunan hidroksil iyonlarının yerini alarak hidroksiapatitten asit ataklarına karşı 10 kat daha güçlü florapatiti meydana getirir. Bu sayede bakterilerin şekerleri metabolize ederek açığa çıkardıkları aside karşı kimyasal bir direnç gösterir. Aynı zamanda tükürükte bulunan kalsiyum ve fosfat iyonlarını mine yüzeyine çeker. Erken başlangıç çürüklerinde florlu kalsiyum fosfat kristalleri oluşturarak remineralizasyona katkı da bulunur. Bakteriler şekerleri aside çeviren enzimlerini (enolaz, ATPaz) inhibe eder. Bunun yanı sıra florürün bazı bileşikleri (özellikle kalay florür) plak matriksini bozarak bakteri adhezyonunu engeller(Walsh vd., 2019).

b) Antiplak ve Antibakteriyel Etki Gösteren Ajanlar

Çinko tuzları(çinko sitrat, çinko laktat, çinko pirofosfat), kalay florür, triklosan, setil pridinyum klorür sayılabilir(Dağ & Özalp, 2013; Prete vd., 2022).

c) Diş Taşı Oluşumunu Azaltıcı Ajanlar

Pirofosfat ve türevleridir(Dağ & Özalp, 2013; Prete vd., 2022).

d) Hassasiyet Giderici Ajanlar

Arginin, kalsiyum karbonat, stronsiyum tuzları, potasyum tuzları, biyoaktif camlar,oksalat içerikli bitki özleridir(Dağ & Özalp, 2013; Prete vd., 2022).

e) Beyazlatıcı Ajanlar

Hidrojen peroksit, hidroksiapatit, polifosfatlar ve sodyum sitratlar, mavi kova-rin, aktif kömür, papaya ve bromelain, polyvinyl pyrrolidone (PVP)'dur(-Dağ & Özalp, 2013; Prete vd., 2022).

Diş Macunu İçeriğinin Çocuklara Etkisi

Diş macunları üretici firmaların kullanım kılavuzlarına göre kullanıldığında bir problem yaratmaz. Fakat bu ürünler, bilinçli bir ebeveynin yardımı olmadığında, özellikle küçük yaşta çocuklarda yanlış kullanıma ve istenmeyen sonuçlara sebep olmaktadır. İstenmeyen durumlar arasında istemsiz yutma kaynaklı toksisite, alerjik reaksiyonlar sayılabilir(Petrović vd., 2023).

Çocukların diş fırçalama sırasında diş macunu kaynaklı toksisite riski taşıması kritik öneme sahiptir. Bu nedenle ambalaj tasarımı ve etiketlemeden başlayarak çocuk güvenliği öncelikli olarak ele alınmalıdır. Diş macunu üretimi esnasında firmalar kullanım kılavuzunda diş macunun içeriğinden bahsetmeli, diş macunun amacına uygun olan tanımları, örneğin, 'beyazlatıcı diş macunu' ya da '6 yaşından küçük çocuklara önerilmez' gibi açıklamaları paket içeriğinde yazılı olarak beyan etmelidir. Aynı zamanda diş macunu tüplerinin sadece ebeveyn yardımıyla açılacağı tarzda üretilmesi gereklidir(Shulman & Wells, 1997).

Özellikle florürün fazla tüketimi, florozise, akut veya kronik flor toksisitesine sebep olmaktadır. Florozis 8 yaşından küçük çocuklarda meydana gelir. Bunun sebebi mine mineralizasyonun 8 yaşından küçük çocuklarda hala devam etmesidir. 8 yaşından büyüklerde sadece üçüncü molarların mineralizasyonu tamamlanmaz, bu sebeple 8 yaşından sonra alınan fazla flor sadece üçüncü molarları etkilemektedir(Dağ & Özalp, 2013). Aynı zamanda orta kesici dişler için en kritik zaman 15 ile 30 ay arasındadır.

Diş macunlarında kullanılması olması gereken flor miktarı ve diş macunu miktarı bazı pedodonti kuruluşlarınca belirlenmiştir. Bu kuruluşların kılavuzları Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. Uluslararası kuruluşların florürlü diş macunu kullanımına ait yönergeleri (Affairs, 2014; Childers, 2019; Dentistry, 2020; Toumba vd., 2019)

Kuruluşlar	Yaş Aralıkları	Belirlenen Flor Miktarı	Belirlenen Diş Macunu Miktarı
IAPD	0-3 yaş	1000 ppm	sürüntü şeklinde
	3-6 yaş	1000 ppm	bezelye tanesi kadar
	6 yaşından büyük	1000 ppm	
EAPD	0-2 yaş	1000 ppm	Pirinç tanesi (0,125 g)
	2-6 yaş	1000 ppm	Bezelye tanesi (0,25 g)
	6 yaşından büyük	1450 ppm	Fırçanın tam uzunluğu kadar(0,5-1 gr)
AAPD	0-3 yaş	1000 ppm	Pirinç tanesi(0,1 mg F)
	3-6 yaş	1000-1500 ppm	bezelye tanesini geçmeyecek kadar(0.25 mg F)
ADA	0-3 yaş	1000 ppm	sürüntü şeklinde ya da pirinç tanesini geçmeyecek kadar
	3-6 yaş	1000 ppm	bezelye tanesini geçmeyecek kadar
TDB	0-2 yaş	1000 ppm	sürüntü şeklinde (0,125 g)
	2-6 yaş	1000 ppm	bezelye tanesi kadar (0,25 g)
	6 yaşından büyük	1450 ppm	fırçanın uzunluğu kadar (0,5- 1 g)

Bu kılavuzlara göre günlük alınan flor dozu 0.05-0.07 mg/kg dan fazlaysa toksisite riski oluşmaktadır. 5mg/kg üzeri bulantı, kusma görülürken; 15 mg/kg üzeri acil müdahale gerektirir(Affairs, 2014).

Fazla flor alımı altı yaşından küçük çocuklarda florozis riskini artırdığından dolayı ebeveynler, diş macununu kılavuzlarda belirtilen şekillerde kullanmalıdır. Aynı zamanda diş macunları çocukların erişemeyeceği yerlerde saklanmalıdır(Clark vd., 2020).

Her ne kadar bu kılavuzlar ortalama değerleri yansıtsa da çocuğun ihtiyaç duyduğu günlük flor miktarı diş macunu haricinde başka flor kaynaklarından(iç-me suyu) elde ediliyorsa, diş hekimi kontrolünde günlük doz miktarı belirlenmelidir(Dentistry, 2020).

Flor dışında diş macunlarının içeriğinde bulunan bazı ajanlar istenmeyen etkilere yol açabilir. Sodyum lauril sülfat(SLS) köpürtücü ajandır ve fazla miktarda tüketimi gastrointestinal rahatsızlıklara sebebiyet verebilir. Aynı zamanda tahriş edici etkisiyle, özellikle aft varlığında, aftın iyileşmesini geciktirebilir(-Neppelberg vd., 2007; Petrović vd., 2023). Triklosanın fazla kullanımı endokrin bozukluklara yol açabilir. Tatlandırıcılar genellikle güvenilir kabul edilseler de bazı bireyler alerjik reaksiyonlara yol açabilirler. Tatlandırıcıların fazla tüketimi ishale neden olmaktadır. Titanyum dioksit dişe beyaz rengini vermek için kullanılıyor olsa da kanserojen etkilerine dair çalışmalar devam etmektedir. Bu yan etkiler olasılığı düşük yan etkilerdir ve kullanım kılavuzlarına uygun şekilde kullanılan diş macunları bireyde büyük sağlık problemlerine yol açmaz(Petrović vd., 2023).

Doğal Bitki Özleri ile Elde Edilmiş Diş Macunları

Son yıllarda çocukları için kimyasal bileşenler kullanmak istemeyen ebeveynler doğal bitki özleriyle elde edilmiş diş macunlarına ilgi göstermektedir. Bitkisel ürünler antibakteriyel, antiviral ve antienflamatuar özellikleriyle dikkat çekmektedirler. Tarih boyunca çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılan bitki özleri diş hekimliği alanında da araştırılmıştır.

Çocuk Diş Hekimliğinde Kullanılan Bitki Özleri Ve Etkileri

Zerdeçal; antiseptik, antioksidan ve antienflamatuar özellikleriyle dikkat çekmektedir. Diş macunlarının yanısıra pit ve fissürlerde kullanıldığı dönemler bulunmaktadır.

Adaçayı, zencefil, neem, üzüm çekirdeği, karadut(aynı zamanda avülse dişleri saklama solüsyonu), misvak, kızılçık, aloe vera, papaya, propolis, yeşil çay(aynı zamanda avülse dişleri saklama solüsyonu) çürük önlemede ve remineralizasyonda başarılı ajanlar olarak göze çarpmaktadır(Tekin & Kırzioğlu, 2021).

Çocuklarda Kullanılan Diş Macunları

Çocuk Diş Macunu Markaları	İçerikleri	Notlar
Signal Kids	Sorbitol, Su, Hidratlı Silika, PEG-32, Sodyum Lauril Sülfat, Aroma (Aroma), Selüloz Sakızı, Sodyum Sakarin, Sodyum Florür, Mika, Kalsiyum Glukonat, Tokoferil Asetat, Gliserin, Limonene, Fenilkarbinol, CI 12490, CI 77891.	-SLS ve florür içerir Menşei: İngiltere/ Hollanda
Colgate ® Kids Anti-Cavity Toothpaste	Sorbitol, Su, Hidratlı Silika, PEG-12, Aroma, Selüloz Sakızı, Tetrasodyum Pirofosfat, Sodyum Lauril Sülfat, Sodyum Sakarin, Sodyum Florür, CI 77019, CI 77891, CI 42090.	-SLS ve florür içerir Menşei: ABD

Splat Junior	Aqua*, Hydrogenated Starch Hydrolysate*, Hydrated Silica*, Glycerin*, Calcium Hydroxyapatite*, Xylitol*, Sodium Coco-Sulfate*, Cellulose Gum*, Aroma*, Potassium Thiocyanate, Lactoferrin*, Lactoperoxidase*, Glucose Oxidase*, Glucose Pentaacetate, Aloe Barbadensis Leaf Extract*, Xanthan Gum*, Magnolia Officinalis Bark Extract*, Glycyrrhiza Glabra Root Extract*, Vaccinium Macrocarpon Fruit Extract*, Juglans Regia Leaf Extract*, Punica Granatum Seed Extract*, Retinyl Palmitate, Tocopheryl Acetate, Sodium Lauroyl Sarcosinate, Sodium Benzoate, Potassium Sorbate, Maltitol*, Citric Acid*, Pentylene Glycol*, CI 77007*, Silica*, Sorbitol*, Capsanthin/Capsorubin*, CI 75470*, Helianthus Annuus Seed Oil*, Mica*, CI77891*.	-Florür içermez -6-11 yaş arası Menşei:Rusya
Weleda Children Tooth Gel	Su (Aqua), Kalsiyum Karbonat, Gliserin, Magnezyum Alüminyum Silikat, Alkol, Calendula Officinalis Özütü, Commiphora Myrrha Reçine Özütü, Ksantan Sakızı, Amonyum Glisirizat, Aroma (aroma)*, Limonene*. *doğal uçucu yağlardan.	•1-Florür içermez -Dişlerin ilk fırçalanması için idealdir. -Yutulabilir. Menşei:İsviçre/Almanya

Jack N'jill Natural Toothpaste	Ksilitol, Arıtılmış Su, Bitkisel Gliserin (Hindistan Cevizi Türevi), SilikaSertifikalı Organik Çilek , Aroma (Fragaria Chiloensis) , Ksantan SakızıSertifikalı Organik Calendula Officinalis Özütü, Potasyum Sorbat (Doğal Kaynaklı), Sitrik Asit	-Florür içermez. -6 aydan itibaren kullanılabilir. -Yutulabilir. -%40 Ksilitol Menşei: Avustralya
Biomim F For Kids	Gliserin, PEG 400, Silika, Flor Kalsiyum Fosfo Silikat, Sodyum Lauril Sülfat, Titanyum Dioksit, Aroma, Karbomer ve Potasyum Asesülfam.	-3 yaş ve üzeri için uygundur -Florür konsantrasyonu 530ppm'dir. Menşei:İngiltere
Sensodyne Junior	Su, Sorbitol, Hidratlı Silika, Gliserin, PEG-6, Kokamidopropil Betain, Ksantan Sakızı, Aroma, Sodyum Sakarin, Sodyum Florür, Limonene, Sodyum Hidroksit, CI 42090.	-0-2 yaş: 500 ppm F -3-5 yaş:1000 ppm -6-12 yaş:1450 ppm Menşei:İngiltere
R.O.C.S Kids(0-3 Yaş)	Su, Gliserin*, Dikalsiyum Fosfat Dihidrat*, Ksilitol (%10)*, Silika*, Kalsiyum Gliserofosfat, Tillia Cordata Çiçek Ekstresi*, Ksantan Sakızı*, Lonicera Caprifolium Ekstresi*, Lonicera Japonica Ekstresi*, Sodyum Benzoat*, Magnezyum Klorür	-Tüm içeriklerin %98,5'i doğal kökenlidir. -Yutulduğunda güvenlidir. Menşei:Rusya

R.O.C.S Kids(3-7 Yaş)	Su, Silika, Gliserin, Ksilitol, Hidroksiapatit, Ksantan Sakızı, Aroma, Kalsiyum Gliserofosfat, Kokamidopropil Betain, Sodyum Lauroil Sarkosinat, Aroma, Lonicera Caprifolium Özütü, Lonicera Japonica Özütü, Hidroksiasetofenon, Sodyum Benzoat, Sodyum Sakarin, Magnezyum Klorür, O-simen-5-ol, Benzil alkol, Geraniol, Sitronellol.	-Florür içermez, -%10 ksilitol içerir. -%97 organikdir, -Yutulabilir. Menşei:Rusya
Emoform-F Junior(0-5 Yaş)	Gliserin, Silika, Su, Ksilitol, PEG-40- Hidrojene Hint Yağı, Kokamidopropil Betain, PEG-8, Selüloz Sakızı, Aroma, Doğal Beyaz, Rebaudioside A, Sodyum Florür ve Kalay Florür (500 ppmF –)	-Sodyum florür, (stabilize) kalay florür ve ksilitol bileşenlerini içerir. Menşei:İsviçre
Bonny Tiny Kids	Sorbitol, aqua hydrated silica, sodium fluoride, xylitol, xanthan gum, glycerin	-Boony Tiny Kids: 3 yaş ve üzeri 500 ppm florür -Boony Tiny Junior: 6 yaş ve üzeri 1000 ppm Menşei: Türkiye
Buccotherin Junior(7-12 Yaş)	Aqua* (Castéra-Verduzan Termal Kaynak Suyu), Gliserin, Hidrojene nişasta hidrolizatı, Hidratlı silika, Su, Aroma, Selüloz zamkı, Potasyum sorbat, Desil glukozit, Sodyum Benzoat, Sodyum florür, Sitrik asit, Stevia rebaudiana özütü**, Karamel, Mika, CI 77491, Althaea officinalis kök özütü**.	-2-6 yaş: 1000 ppm -7-12 yaş:1450 ppm -Castéra-Verduzan Termal Su'yu kullanılmaktadır. Menşei:

Probitend Kids	Hydrated Silica, Calcium Carbonate, Aqua, Xylitol, Aroma, Xanthan Gum, Rebaudioside A, Phenylpropanol, Cocamidopropyl Betaine, Boswellia Serrata Extract, Glycerin Caprylyl Glycol, Tetrahydrocurcumin, Menthol, Vitis Vinifera Seed Extract, Maltodextrin, Bacillus, Phenoxyethanol, Benzoic Acid, Dehydroacetic Asid, Limonene.	-Aktif probiyotik içerir. -Florür içermez -%100 doğal bitki ekstaktları Menşei: Türkiye
Eyüp Sabri Tuncer Karadut Özlü(2-6 Yaş)	Sorbitol, Aqua, Hydrated Silica, Glycerin, Xylitol, Polysorbate 20, Calcium Lactate, Disodium Phosphate, Xanthan Gum, Cocamidopropyl Betaine, Tocopheryl Acetate, Rebaudioside A, Phenylpropanol, Aroma, Euterpe Oleracea Fruit Extract, Morus Nigra Fruit Extract, Propanediol, Caprylyl Glycol, Tocopherol, Limonene.	-Şeker içermez. %100 bitkisel STEVIA kullanılmıştır. Menşei: Türkiye
Zubio Çocuk Diş Macunu	Aqua, Glycerin, Aloe Barbadensis Leaf Juice, Xylitol, Hydrated Silica, Xanthan Gum, Aroma (Strawberry), Hydroxyapatite, Lauryl Glucoside, Calcium Carbonate	-Florürsüz diş macunu -Remineralizasyon için hidroksiapatit içerir. Menşei:Türkiye

Jasön	Saf su, silika hidrat, gliserin ksilitol, selüloz zımkı, aloe barbadensis lyaprak suyu, calendula officinalis ekstraktı, stevia rebaudiana ekstraktı, kalsiyum karbonat, kaprilik/kaprik trigliserit, pantenol, sodyum lauril sarkonsinat, sodyum sulfat, sarbitol, alkol, aroma	-2 yaşından büyük çocukların kullanımına uygundur. -Florür içermez. Menşei:ABD
Humble Co	Sorbitol, aqua, hydrated silica, xylitol, xanthan gum, lauryl glucoside, glyceryl caprylate, pentylene glycol, aroma, sodium fluoride, magnolia officinalis bark extract, stevia rebaudiana extract	-1000 ppm florür içermektedir. Menşei:İsveç

SONUÇ

Diş macunları ebeveynlerin ve özellikle çocukların oral hijyenini iyileştirmede en etkili ağız bakım ürünlerindendir. Çocuklarda diş macunu seçimi yaparken çocuğun yaşı, günlük tükettiği flor miktarı, tükürebilme refleksinin yeterliliği önem arz etmektedir.

Diş macunlarının içeriğinde yer alan ajanlar, ürünün etkinliğini ve kullanıcı konforunu doğrudan etkilemektedir. Bu ürünlerin yanlış kullanımı alerjik reaksiyonlara, gastrointestinal problemlere ve dişlerde florozis gibi kalıcı renklenmelere sebebiyet verebilirler. Bu sebeple çocuklarda diş macunu içeriklerinin doğru miktarlarda kullanılması, aynı zamanda kimyasal içerikler yerine doğal bitki özlerinin kullanılması toksisite riskini azaltmaktadır. Bu sebeple diş macunu seçiminde hem uluslararası kuruluşların belirlediği dozajlara hem de diş hekimiyle karar verilmiş bireysel ihtiyaçlara yönelik bir diş macunun kullanımı önerilir.

KAYNAKÇA

- Affairs, A. D. A. C. on S. (2014). Fluoride toothpaste use for young children. *Journal of the American Dental Association* (1939), 145(2), 190–191.
- Alli, B. Y., Erinoso, O. A., & Olawuyi, A. B. (2019). Effect of sodium lauryl sulfate on recurrent aphthous stomatitis: A systematic review. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 48(5), 358–364.
- Bulut, M., Yıldırım, S., & Ulukapı, I. (2020). Diş macunları ve fluor. *Menteş A, editör: Diş Hekimliğinde Fluor*, 1, 42–47.
- Childers, N. K. (2019). Early childhood caries: IAPD bangkok declaration. *Chicago, IL*, 176–178.
- Clark, M. B., Keels, M. A., Slayton, R. L., Health, S. on O., Braun, P. A., Fisher-Owens, S. A., ... Unkel, J. H. (2020). Fluoride use in caries prevention in the primary care setting. *Pediatrics*, 146(6), e2020034637.
- Clarkson, J. J., & McLoughlin, J. (2000). Role of fluoride in oral health promotion. *International dental journal*, 50(3), 119–128.
- Claydon, N. C. A., Moran, J., Bosma, M. L., Shirodaria, S., Addy, M., & Newcombe, R. (2004). Clinical study to compare the effectiveness of a test whitening toothpaste with a commercial whitening toothpaste at inhibiting dental stain. *Journal of clinical periodontology*, 31(12), 1088–1091.
- Dağ, C., & Özalp, N. (2013). Ağız-diş sağlığının vazgeçilmezi: diş macunları. *Acta Odontologica Turcica*, 30(3), 149–156.
- Dentistry, A. A. of P. (2020). American Academy of Pediatric Dentistry Fluoride Therapy. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry; American Academy of Pediatric Dentistry: Chicago, IL, USA*, 288–291.
- Dyer, D., Addy, M., & Newcombe, R. G. (2000). Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *Journal of clinical periodontology*, 27(2), 99–103.
- Featherstone, J. D. B. (2008). Dental caries: a dynamic disease process. *Australian dental journal*, 53(3), 286–291.
- Forward, G. C., James, A. H., Barnett, P., & Jackson, R. J. (1997). Gum health product formulations: what is in them and why? *Periodontology* 2000, 15, 32–39.
- Harris, N. O., & Christen, A. G. (2004). Primary preventive dentistry. (No Title).
- Isaac-Renton, M., Li, M. K., & Parsons, L. M. (2015). Cinnamon spice and everything not nice: many features of intraoral allergy to cinnamic aldehyde. *Dermatitis*, 26(3), 116–121.
- Jiang, E. M., Lo, E. C. M., Chu, C. H., & Wong, M. C. M. (2014). Prevention of early

- childhood caries (ECC) through parental toothbrushing training and fluoride varnish application: a 24-month randomized controlled trial. *Journal of dentistry*, 42(12), 1543–1550.
- Lippert, F. (2013). An introduction to toothpaste-its purpose, history and ingredients. *Toothpastes*, 23(10.1159), 350456.
- Neppelberg, E., Costea, D. E., Vintermyr, O. K., & Johannessen, A. C. (2007). Dual effects of sodium lauryl sulphate on human oral epithelial structure. *Experimental dermatology*, 16(7), 574–579.
- Petrović, B., Kojić, S., Milić, L., Luzio, A., Perić, T., Marković, E., & Stojanović, G. M. (2023). Toothpaste ingestion—evaluating the problem and ensuring safety: systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 11, 1279915.
- Prete, B., Barsoum, F., & Ouanounou, A. (2022). Toothpaste in Dentistry: A Review. *Oral Health Group*.
- Sano, H., Nakashima, S., Songpaisan, Y., & Phantumvanit, P. (2007). Effect of a xylitol and fluoride containing toothpaste on the remineralization of human enamel in vitro. *Journal of Oral Science*, 49(1), 67–73.
- Shulman, J. D., & Wells, L. M. (1997). Acute fluoride toxicity from ingesting home-use dental products in children, birth to 6 years of age. *Journal of public health dentistry*, 57(3), 150–158.
- Takatsuka, T., Exterkate, R. A. M., & ten Cate, J. M. (2008). Effects of Isomalt on enamel de-and remineralization, a combined in vitro pH-cycling model and in situ study. *Clinical Oral Investigations*, 12(2), 173–177.
- Tekin, H., & Kırcıoğlu, Z. (2021). Bitkisel İçerikli Diş Macunları ve Çocuklarda Kullanımı. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1), 63–72.
- Toumba, K. J., Twetman, S., Splieth, C., Parnell, C., Van Loveren, C., & Lygidakis, N. A. (2019). Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 20(6), 507–516.
- Walsh, T., Worthington, H. V., Glenny, A., Marinho, V. C. C., & Jeroncio, A. (2019). Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane database of systematic reviews*, (3).
- West, N. X., Hughes, J. A., & Addy, M. (2002). Dentine hypersensitivity: the effects of brushing toothpaste on etched and unetched dentine in vitro. *Journal of oral rehabilitation*, 29(2), 167–174.
- Wong, M. C. M., Clarkson, J., Glenny, A.-M., Lo, E. C. M., Marinho, V. C. C., Tsang, B. W. K., ... Worthington, H. V. (2011). Cochrane reviews on the benefits/risks of fluoride toothpastes. *Journal of dental research*, 90(5), 573–579.

3. BÖLÜM

ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE MINİMAL İNVAZİV YAKLAŞIMLAR

Uzman Diş Hekimi Derya SARIOĞLU

Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı

dsarioglu@gantep.edu.tr

<https://orcid.org/0009-0004-1905-3230>

Dr. Öğr. Üyesi Zehra GÜNER

Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı

zehra_sivgan@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5309-6371>

GİRİŞ

Çürük, dünya üzerinde pek çok insanı etkilemektedir. Yetişkinlerin yanı sıra özellikle okul çağındaki çocuklarda çürük görülme sıklığı %60 ile %90 arasında değişmektedir (Laganà, Masucci, Fabi, Bollero & Cozza, 2013). Bu yüzden çürükle baş edebilme stratejileri bireysel olarak yaşam kalitesini artırmakta ve ülke genelinde çürük tedavileri için gereken materyal masrafını azaltarak ekonomiye katkı sağlamaktadır. Özellikle küçük yaşta çocuklarda, erken oral hijyen eğitimi ve başlangıç çürüklerine erken müdahale önem kazanmaktadır. Minimal invaziv teknikler, küçük yaşta çocukların korkmadan diş tedavilerini olabilmelerine olanak tanır.

Dentisyon açısından çocukların yetişkinlerden fizyolojik ve psikolojik yönünden farklı olmaları, diş hekimlerini yeni tedavi stratejileri geliştirmeye zorlamaktadır (N. Innes & Evans, 2009; Oliver & Manton, 2015). Küçük yaşta ço-

çocuklar genel olarak şimdiki zamana odaklandıkları için yetişkinler gibi gelecek kaygısı taşımamaktadır. Bu sebeple dişlerin çürümesine engel olacak girişimsel işlemlere de sıcak bakmazlar. Fizyolojik olarak süt dentisyonu, daimi dentisyon- dan morfolojik ve histolojik olarak farklıdır. Süt dişleri zamanı geldiklerinde düşerler ve yerlerini kalıcı dişler alır. Bu sebeple girişimsel kalıcı tedaviler ye- rine çocuğun konforunu sağlayan ve süt dişini eksfoliasyon zamanına kadar ko- ruyacak bir tedavi stratejisi hem ebeveynler hem çocuklar hem de diş hekimleri açısından daha sağlıklı olacaktır (N. P. Innes & Manton, 2017).

Çocuklarda ağız sağlığı problemlerinin başında çürük gelmektedir. Çürükten kaynaklı ağrı ve hassasiyet şikayetleri yaşayan çocukların ebeveynleri de strese girmekte ve bu aile dinamizmine olumsuz etki yapmaktadır. Son girişimsel tek- nolojilerin çocuklarda kullanılabilirliğine dair kanıtlar sınırlı olsa da minimal invaziv diş hekimliği yaklaşımı, çocukların diş hekimi korkusunu yenmesini sağlayan daha etkili ve daha ucuz bir yaklaşımdır (Dawson & Makinson, 1992).

Minimal İnvaziv Diş Hekimliği

Konservatif diş hekimliği, yüksek ve düşük hızlı el aletleriyle çürüğün tem- izlenmesi prensibine dayanır. Ancak bu yöntem, çürük dokuyla birlikte remi- neralize olabilecek alanın da kaldırılmasına yol açarak aşırı kavite preparasyonu ile sonuçlanır. Ayrıca ısı artışı termal hassasiyete; döner aletlerden çıkan sesler, titreşimler ve lokal anestezi ihtiyacı ise çocuğun anksiyetesinin artmasına neden olmaktadır (Cardoso vd., 2020).

1990'lara kadar diş hekimliğinde konservatif yaklaşım benimsenmekteydi. Bu yaklaşımda daha çok Black kavitasyonları kullanılmakta ve restorasyonların sık sık değiştirilmesi söz konusu olmaktadır. Daha sonraları adeziv materyalle- rin diş hekimliğine girmesi bazı sorunları gündeme getirdi. Bu sorunlar, Büyük Britanya'da yapılan araştırmalarla ve "Gereksiz Diş Tedavisi Soruşturma Ko- mitesi" tarafından oluşturulan raporlarla belgelendi ve yeni bir eğitim programı ortaya atıldı. Bu programda "Minimum Müdahaleli Diş Hekimliği" kavramı ta- nımlandı. Bu kavram, remineralizasyon tekniklerini ve ilk çürük lezyonlarının takip edilmesini içermekteydi (Dawson & Makinson, 1992).

Minimal invaziv diş hekimliği'nin temelleri eskiye dayansa da çocuklara uy- gun bir yaklaşım son yıllarda ortaya çıkmıştır. Walsh ve arkadaşları çocuklar için uygulanan minimal invaziv yöntemleri aşağıdaki başlıklarla değerlendirmiştir;

- 1) Teşhis(yaşam tarzı analizi, diyet alışkanlıksarı, tükürük ve plak kompo- nentlerinin teşhisiyle çürük risk grubunu belirlemek)

- 2) Yeniden Yönlendirme(diyeti değiştirerek ve ağız içi Ph ı yükselterek risk faktörlerini elimine etmek)
- 3) Remineralizasyon(Florürler ve kazein fosfopeptitler-amorf kalsiyum fos- fatlar gibi çürük önleyici topikal ajanlarla çürüğü durdurmak ve remine- ralizasyonu sağlamak)
- 4) Tamir(konservatif çürük temizliği)(Walsh & Brostek, 2013).

Minimal invaziv çürük kaldırma yöntemleri ;

- 1) Seramik frezler
- 2) Polimer frezler
- 3) Atravmatik restoratif tedavi
- 4) İnterim Terapotik Restorasyon
- 5) Air abrazyon
- 6) Sono abrazyon
- 7) Mikroabrazyon
- 8) Kemomekanik çürük uzaklaştırma yöntemleri
- 9) Ozon
- 10) Lazer'dir(ÜNLÜ, BERBER, GÜLBAHÇE, & YETKİNER, 2023).

1. SERAMİK FREZLER

Seramik frezler, tamamen alüminayla stabilize edilmiş zirkonyadan üretilen yuvarlak frezlerdir. Enfekte dentini temizlerken sağlam dentine temas ettiğinde kendi kendini sınırlar. Keskinlikleri çok yüksek olmadığından daha az dentin tübülü açığa çıkarır ve bu nedenle daha az hassasiyet oluşturur. Bu sebeple lokal anestezi ihtiyacını azaltır. Araştırmalara göre çalışma süresi, geleneksel çürük temizlemeye göre daha uzun, kemomekanik temizlemeye göre ise daha kısadır. Çürük bırakma potansiyeli ise geleneksel yöntemle göre daha fazla, kemome- kanik yöntem ile benzer bulunmuştur (Neves, Coutinho, Cardoso, De Munck & Van Meerbeek, 2011; Neves, Coutinho, De Munck & Van Meerbeek, 2011; Vusurumarthi vd., 2020).

2. POLİMER FREZLER

Polimer frezler, polieter-keton-ketondan (PEKK) yapılmış ve seramik frezler gibi kendi kendini sınırlayan frezlerdir. Sadece çürük dentine temas ettiğinde işlev görecektir şekilde tasarlanmıştır. Kesme kenarları kürek şeklindedir ve tek kullanımlık üretilmiştir. Geleneksel yöntemle göre çürüğü temizlemek için daha uzun süre gerektirir. Daha az dentin tübülü açığa çıktığı için lokal anestezi ihtiyacı da daha azdır. Yapılan araştırmalara göre çürük temizleme kabiliyeti tungsten frezlere göre düşük olsa da çocuklar polimer frezlerde daha az ağrı hissetmektedir (Somani, Chaudhary, Jaidka & Singh, 2019; Soni, Sharma & Sood, 2015).

3. ATRAVMATİK RESTORATİF TEDAVİ(ART)

Atravmatik restoratif tedavi, gelişmemiş ülkelerde sağlık kuruluşlarına erişimi olmayan çocuklar için tasarlanmıştır. İki bileşene sahiptir: çürük oluşmamış yapılarda sadece pit ve fissürlere uygulanan ART ve kaviteli dişlerde restorasyon amacıyla kullanılan ART. Hem süt dişlerinde hem de daimi dişlerde uygulanabilir (Holmgren, Roux & Doméjean, 2013).

ART tekniğinde genel olarak çürük önleyici materyaller, özellikle cam iyonomerler kullanılmalıdır. Bu nedenle en çok tercih edilen restoratif materyal, yüksek viskoziteli cam iyonomer simandır. Bunun sebebi, yüksek düzeyde flor salınımı yapabilmesi ve diğer cam iyonomerlere göre daha dayanıklı olmasıdır (Frencken, 2017).

Bu teknikte diş hekimi, yumuşak enfekte dentini el aletleriyle uzaklaştırır ve geri kalan pit ve fissür yapısını yüksek viskoziteli cam iyonomer simanla kapatır. ART’de lokal anesteziye, yüksek sesli cihazlara, tükürük emiciye veya elektrige ihtiyaç yoktur. Bu sebeple gelişmemiş ülkelerde veya okul projelerinde rahatlıkla uygulanabilir (Frencken, 2017; Holmgren vd., 2013).

ART’de cam iyonomerin yanı sıra gümüş diamin florür (SDF) de kullanılabilir. SDF tekniğinde çürük el aletleriyle uzaklaştırılmaz, materyal doğrudan çürüğün üzerine uygulanır. SDF’nin çürük önleyici özelliği çok yüksek olmasına rağmen dokularda kalıcı siyah renklenme oluşturması en önemli dezavantajıdır (Crystal vd., 2017).

4. İTERİM TERAPOTİK RESTORASYON(İTR)

İTR’nin yapım aşamaları ART ile aynı olmakla birlikte, amacı ve takip yöntemi bakımından farklılık göstermektedir. İTR’de amaç, pulpayı enfeksiyondan koruyarak canlı tutmaktır. Bu nedenle el aletleriyle veya döner aletlerle temizlenen yumuşak dentin, yüksek viskoziteli bir cam iyonomer simanla geçici olarak kapatılır. Hasta en geç altı ay içinde çağrılarak geçici dolgu kalıcı dolguyla değiştirilir.

İTR genellikle şu durumlarda tercih edilir:

Çok sayıda çürüğü olan hastalarda kademeli çürük kaldırmak amacıyla,

Non-koopere hastalarda, hastanın daimi restorasyon aşamasına uyumunu artırmak amacıyla,

Sürmekte olan azı dişlerinde oluşan çürüklerin tedavisinde yeterli izolasyonun sağlanmadığı vakalarda (Saber, El-Housseiny & Alamoudi, 2019).

5. AİR ABRAZYON

Air abrazyon, hava akımıyla çalışan bir çürük uzaklaştırma metodudur. Bu yöntemde yüksek basınçlı, 27 nanometre boyutunda alüminyum oksit parçacıkları (2100 Knoop değeri) diş yüzeyine püskürtülerek mine ve dentin dokusu kaldırılır. Kesme etkinliğinde hava basıncı, kullanılan aletin uç çapı ve açısı, partikül boyutu ve çalışma mesafesi önemlidir. Döner aletlere kıyasla hasta açısından daha az hassasiyet oluşturmaması, lokal anestezi ihtiyacını azaltması ve ısı oluşumuna yol açmaması nedeniyle daha konforludur.

Ancak alüminyum oksit parçacıkları, mine ve dentin yüzeyinde sağlam ve çürük dokuyu ayırt edemeyecek kadar keskin çalışır. Ayrıca dokusal hassasiyetleri bulunmadığından diş hekiminin kontrollü ilerlemesi gerekir. Alüminyum oksit inert bir madde olduğundan aşırı kullanımı akciğer rahatsızlıklarına sebep olabilir. Bu nedenle uygulama rubber dam altında yapılmalıdır. Bunun yanı sıra, yumuşak dentin çürüklerinde etkinlik göstermez.

Air abrazyonda kullanılan bir diğer materyal biyoaktif camlardır. Bu materyallerin sağlam dokuyu fazla kesmemesi ve toksik olmamaları önemli avantajlarıdır. Ancak air abrazyon, geleneksel yöntemlere göre kavite preparasyonlarının daha uzun sürmesine yol açmaktadır (Banerjee, Pabari, Paolinelis, Thompson & Watson, 2011; Hassan, Farooq, Moheet & AlShwaimi, 2017; Hegde & Khatavkar, 2010).

6. SONO ABRAZYON

Sonoabrazyon, güvenli kavite preparasyon yöntemlerinden biridir. Seçici olarak çürük dokusunu uzaklaştırabilir ve kavite preparasyonu sırasında komşu dişe zarar vermez. Bu nedenle tünel preparasyonlarında rahatlıkla kullanılabilir (Decup & Lasfargues, 2014).

Sonoabrazyonda eliptik hareketler sergileyen yüksek frekanslı sonik air scaler kullanılır. Farklı uç şekilleri kavitenin dizaynında yardımcı olur. Elmas kaplı uçlar ise su ile soğutulurak kullanılır (Decup & Lasfargues, 2014).

Bu tekniğin en önemli avantajı, diğer dişlere zarar vermemesi sayesinde farklı kavite tiplerinde uygulanabilmesidir. Arka dişlerde proksimal kontaklara kolaylıkla ulaşılırken, ön bölgede çürük kısmı selektif temizleyebilmesi estetik açıdan katkı sağlar (Ntovas, Doukoudakis, Tzoutzas & Lagouvardos, 2017).

Bununla birlikte, sonoabrazyon geleneksel yöntemlere kıyasla daha maliyetli ve zaman alıcıdır.

7. MİKROABRAZYON

Mikroabrazyon yöntemi ilk olarak florozis kaynaklı renklemeleri gidermek için kullanılmıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarda, ortodontik tedavi gören hastalarda ortaya çıkan beyaz nokta lezyonlarında da denenmiş ve başarılı bulunmuştur.

Yöntemde genellikle bir asit türevi ile aşındırıcı materyal birlikte kullanılır. En sık tercih edilen kombinasyonlar; %37'lik fosforik asit ile pomza ya da %6'lık HCl asit ile silika gibi aşındırıcı materyallerdir. Bu materyaller düşük devirli bir lastik frez yardımıyla diş yüzeyine uygulanır, ardından bölgeye topikal florür tatbik edilir. Yöntem özellikle çocuklarda kullanılırken rubber dam gerektirir.

Kavite oluşmamış mine çürüklerinde, mikroabrazyon sırasında ayrılan kalsiyum ve fosfat iyonları minenin remineralizasyon yeteneği sayesinde yerine konulabilir (Çelik, 2017; Croll & Bullock, 1994; Pavesi Pini vd., 2015).

8. KEMOMEKANİK ÇÜRÜK UZAKLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

Kemomekanik çürük uzaklaştırma yöntemi, döner aletlerin ses ve titreşimin-

den korkan çocuk hastalarda uygulanabilmektedir. Bu yöntemde, yumuşak dentin çürüğü bulunan dişlere kemomekanik ajan uygulanır. Ajan bir süre bekletildikten sonra çürük dokusu daha da yumuşar ve ardından bu yumuşamış doku, ekskavatör yardımıyla kolayca uzaklaştırılır (Cardoso vd., 2020).

Kemomekanik ajanlar NaOCl bazlı ve enzim bazlı olmak üzere ikiye ayrılır (Tablo1).

NaOCl Bazlılar	Enzim Bazlılar
GK-101	Papacarie
GK-101E (Caridex)	Apacarie
Carisolv	Carie-care
	Biosolv
	Brix-3000

NaOCl Bazlılar

GK-101

1976 yılında piyasaya sürülmüştür ve iki solüsyondan oluşmaktadır:

Solüsyon A: %0.05 N-Monokloroglisin

Solüsyon B: %4-6 NaOCl

GK-101 solüsyonunun kullanılabilmesi için bir rezervuara ve 20 gauge iğnenin ucuna bağlı bir pompa sistemine ihtiyaç duyuluyordu. Çünkü aşırı basınç, hastalarda ağrıya sebep olmakta ve iğne ucundan solüsyon akışını engellemektedir.

GK-101, kollajen stabilitesinde rol oynayan hidroksiprolini, pirol-2-karboksik asitine dönüştürür. Ortalama çalışma süresi 8,5 dakikadır ve çürüğün tam olarak temizlenebilmesi için sonrasında döner alet kullanımına ihtiyaç duyulabilmektedir. Ayrıca inert bir ajan değildir (Goldman & Kronman, 1976; Maragakis, Hahn & Hellwig, 2001).

Daha sonraki yıllarda, çürük temizleme yeteneğinin sınırlı olması nedeniyle GK-101E (Caridex) geliştirilmiştir.

GK-101 E(Caridex)

GK-101E'nin iki solüsyonu bulunmaktadır:

Solüsyon A: %0.05 N-Monokloro-DL-2 amino bütirat (NMAB)

Solüsyon B: %4-6 NaOCl

Her iki çözelti, kullanımdan hemen önce karıştırılarak yaklaşık bir saat boyunca stabil kalan bir solüsyon elde edilir. GK-101E'nin en büyük dezavantajı

jı, kullanımında çok fazla ekipman gerektirmesidir (Hamama, Yiu & Burrow, 2014).

Carisolv

Carisolv, günümüzde kullanılan en yeni NaOCl bazlı ajandır. İki şırıngadan oluşur:

Şırınga A: Üç doğal aminoasit (glutamik asit, lösin ve lizin) ile karboksime-tilselüloz esaslı viskoz sıvı

Şırınga B: %0.5 NaOCl

Carisolv'un en önemli avantajı, herhangi bir ısıtma işlemi veya ek ekipman gerektirmemesidir (Hamama vd., 2014). *Enzim Bazlılar*

Papacarie

Papacarie tropikal bölgelerde yetişen Carica Papaya ağacından elde edilen bir endoproteindir. Bu protein hasarlı dokularda kollajen molekülünü parçalayarak etki gösterir. Sağlıklı dokular, papacarie in etkisini inhibe eden alfa-antripsin bulundurlar. Bu sayede seçici çürük temizleme yapılabilir(Ganesh & Parikh, 2011; Hamama vd., 2014). Toluidin mavisiyle birleştirildiğinde, toluidin mavisinin antimikrobiyal etkisinden dolayı, sinerjistik etki oluşturlar.

Jel, çürük kavitesine yerleştirilir ve 40-60 saniye bekletilir. Jel aktive oldukça rengi değişir. Yumuşayan çürük ekskavatör yardımıyla temizlenir. Lokal anestezi gerektirmez. Jelin rengi değişmeyene kadar uygulanması önerilir(Hamama vd., 2014).

Apacarie

Apacarie polifenol ve papacarie içerir ve mangosten ekstraktlarından elde edilir. Streptococcus Mutanslara karşı aktif özellik gösterir. Papain, alfa antripsin bulunan sağlıklı dokulara etki edemez. Hasarlı kollajen bağları parçalar ve polifenolle birleşimi daha büyük bir inhibasyon alanı yaratır. Kavitasyonlu bölgeye 40 saniye boyunca uygulanır ve el aletleri ile çürük temizlenir. Lokal anestezi gerektirmez(Kohli & Sahani, 2015).

Carie-care

İçeriğinde papain, kloramin, toluidin mavisi ve karanfil yağı bulunur. Papa-in antiinflamatuvar ve antibakteriyel özelliklere sahiptir. Kloramin bakterisid ve dezenfektandır ve iyileşme sürecine yardımcı olurlar. Karanfil yağı analjezik ve

antiseptiktir.

Carie care yumuşak dentini temizlemekle kalmaz aynı zamanda antiinflama-tuar aktivite sağlar. Çürük kavitesine yerleştirilir ve bir dakika sonra renk deği-şikliği gözlenir. Yumuşak çürük keskin bir ekskavatörle temizlenir(Sontakke vd., 2019).

Biosolv

İçeriğinde fosforik asit ve ssodyum bifosfat ile tamponlanmış pepsin enzimi vardır. Fosforik asit çürüklü dentindeki inorganik bileşenleri çözer. Özel olarak tasarlanmış el aletleriyle temizlenir. Fakat asiditesi fazla olduğu için sağlam den-tin dokusuna zarar verebilir(Abdelaziz, Badran, & Allam, 2022; Hamama vd., 2014).

Brix-3000

2012 yılında Arjantin'de piyasaya sürülen papain enzimi esaslı bir ajandır. İçeriğinde %10'luk konsantrasyonda papain enzimi miktarı bulunur ve EBE tek-nolojisi (kapsüllenmiş tampon emülsiyonu) ile biyokapsül haline getirilmiştir. Bu teknoloji proteolitik enzimlere stabilize kazandırır ve enzimlerin etkinliğini artırır(Abdelaziz vd., 2022).

Enzim bazlı ajanlar, NaOCl bazlı ajanlara kıyasla hastalarda daha az ağrı ve hassasiyet oluşturur(Hamama vd., 2014). Fakat her ikisi de geleneksel yöntem-lere göre daha fazla zaman alır.

9.OZON

Ozon, oksijenin ultraviyole ışınlarla etkileşimi sonucu oluşur ve oldukça güçlü bir antibakteriyeldir. Özellikle diş çürüklerinde Streptococcus mutans ve Lactobacillus üzerinde etkilidir. Klinik uygulamalarda ayarlanabilir oksijen je-neratörü ile kullanılmaktadır. Ozon, hücresel enzimleri bloke ederek ve hücre duvarını yıkarak etki gösterir. Ayrıca diş hekimliğinde kavite dezenfeksiyonunda da kullanılmaktadır.

Çocuk diş hekimliğinde ozon kullanımını araştıran çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmalara göre, şiddetli erken çocukluk çağı çürüğüne sahip hastalarda kavite preparasyonunda, pulpektomide ve ilk çürük lezyonlarının remineralizasyonun-da kullanılabilmektedir.

Beretta ve arkadaşları, ozon ile çürük temizlenmesini önermiş ve pulpa eks-

pozu riskini azalttığını ortaya koymuştur (Beretta & Federici Canova, 2017). Lupieri ve arkadaşları ise bir ay boyunca haftada bir kez, erken çocukluk çağı çürüğüne sahip koopere olmayan hastalara ozon tedavisi uygulamış; çocukların tedavi sırasında herhangi bir uyumsuzluk göstermediğini ve tedavi sonrası ağrı ile hassasiyetin azaldığını raporlamışlardır (Lupieri, Manfra, Ronfani, Chermetz & Cadenaro, 2022).

Kapdan ve arkadaşları, pulpektomide ozon tedavisinin antibakteriyel etkinliğini araştırmış ve ozonla birlikte NaOCl kullanımının etkinliği artırabileceğini öne sürmüştür (Kapdan, Kustarci, Tunc, Sumer & Arslan, 2015). Öte yandan, Öter ve arkadaşları ozonun antibakteriyel etkinliğinin NaOCl'den daha düşük olduğunu bulmuştur (Öter, Topcuoglu, Tank & Cehreli, 2018). Beretta ve arkadaşları ayrıca, ozonun molar insizör hipomineralizasyonlu hastalarda remineralizasyonu desteklediğini ve hassasiyeti azalttığını raporlamışlardır (Beretta, Federici Canova, Moscati, Campanella & Gallusi, 2020).

10. LAZER

Lazerler sahip oldukları yüksek enerjiyi su yoluyla dokulara aktararak ablas-yona sebep olurlar. Diş hekimliğinde; çürük tespiti ve vitalite değerlendirmesi, çürük temizleme, kök kanal preparasyonu, lezyon tedavisi, cerrahi işlemler, vital pulpa tedavileri, yumuşak doku cerrahisinde kullanılır.

Çocuk diş hekimliğinde çürük temizleme, kavitasyon hazırlama, hassasiyet azaltmada ve remineralizasyonda kullanılabilir.

Çürüklü yüzey, sağlam mine ve dentin yüzeyinden daha çok su bulundurur ve ablas-yona daha çok uğrar. Bu sebeple lazer, çürük dokuyu uzaklaştırmada başarılıdır. Çocuklarda en çok kullanılan lazer çeşitleri Er:YAG ve Er,Cr:YSGG lazerdir. Bu lazerler etkin bir çürük temizleme yaparken anesteziye olan ihtiyacı da azaltırlar.

Lazerler çürük tespiti ve vitalite değerlendirmesi gibi teşhis amacıyla; koruyucu diş hekimliği prosedürlerinde; mine ve dentinin pürüzlendirilmesi, çürüğün temizlenmesi ve kök kanallarının preparasyonu gibi sert doku işlemlerinde; lezyonların tedavisi, insizyon, frenektomi, gingivektomi, gingivoplasti, pulpotomi, pulpektomi ve hemostazın sağlanması gibi yumuşak doku uygulamalarında kullanılabilir.

Lazerlerin avantajları kadar bazı dezavantajları da vardır. Yumuşak dokularda termal hasar oluşturma riski sebebiyle diş hekiminin kontrollü çalışması gerekmektedir. Aynı zamanda geleneksel yöntemlere göre daha maliyetli bir yöntem-

dir. Çürük uzaklaştırma yöntemleri geleneksel yöntemle benzer bulunmuştur fakat çalışma süresi daha uzundur. Aynı zamanda bazı çalışmalar Er:YAG lazerle çalışılan hastalarda koku ve tat şikayeti olduğunu raporlamışlardır.

SONUÇ

Diş çürüğü, çocukluktan yetişkinliğe her bireyi etkileyebilen kronik bir rahatsızlıktır. Özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir halk sağlığı sorunudur. Diş çürüğüyle mücadelede kullanılan geleneksel yöntemler, olması gerekenden daha fazla diş yapısının kaybına ve dişin ilerleyen zamanlarda prognozunun zayıflamasına sebep olmaktadır. Aynı zamanda kullanılan döner aletlerin sesi, titreşimi ve basıncı özellikle çocuk hastalarda dentin hassasiyetine, ağrıya ve anksiyeteye yol açmaktadır. Minimal invaziv yaklaşımlar, geleneksel yöntemlerden farklı olarak kavitede sadece enfekte dentini alarak, etkilenmiş ve sağlam dentini bırakır. Bu yaklaşım, dişin yapısal bütünlüğüne katkıda bulunur. Ayrıca özellikle çocuk hastalarda ısı, basınç, lokal anestezi ve gürültü gibi etkenleri azaltarak çocuğun uyumunu artırır.

KAYNAKÇA

- .Abdelaziz, E., Badran, A., & Allam, G. (2022). Chemomechanical caries removal agents and their applications in pediatric dentistry. *Advanced Dental Journal*, 4(1), 11–18.
- Banerjee, A., Pabari, H., Paolinelis, G., Thompson, I. D., & F Watson, T. (2011). An in vitro evaluation of selective demineralised enamel removal using bio-active glass air abrasion. *Clinical oral investigations*, 15(6), 895–900.
- Beretta, M., & Federici Canova, F. (2017). A new method for deep caries treatment in primary teeth using ozone: a retrospective study. *Eur J Paediatr Dent*, 18(2), 111–115.
- Beretta, M., Federici Canova, F., Moscati, M., Campanella, V., & Gallusi, G. (2020). State-of-the-art on MIH. Part. 2 MIH clinical management using ozone. *European journal of paediatric dentistry*, 21(2), 163–166.
- Cardoso, M., Coelho, A., Lima, R., Amaro, I., Paula, A., Marto, C. M., ... Carrilho, E. (2020). Efficacy and patient's acceptance of alternative methods for caries removal—a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(11), 3407.
- ÇELİK, Ç. (2017). Diş Renklenmelerinin Tedavisi. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Spe-*

- cial Topics*, 3(2), 104–112.
- Croll, T. P., & Bullock, G. A. (1994). Enamel microabrasion for removal of smooth surface decalcification lesions. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 28(6), 365–370.
- Crystal, Y. O., Marghalani, A. A., Ureles, S. D., Wright, J. T., Sulyanto, R., Divaris, K., ... Graham, L. (2017). Use of silver diamine fluoride for dental caries management in children and adolescents, including those with special health care needs. *Pediatric dentistry*, 39(5), 135E-145E.
- Dawson, A. S., & Makinson, O. F. (1992). Dental treatment and dental health. Part 1. A review of studies in support of a philosophy of Minimum Intervention Dentistry. *Australian Dental Journal*, 37(2), 126–132.
- Decup, F., & Lasfargues, J. J. (2014). Minimal intervention dentistry II: part 4. Minimal intervention techniques of preparation and adhesive restorations. The contribution of the sono-abrasive techniques. *British dental journal*, 216(7), 393–400.
- Frencken, J. E. (2017). Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *British dental journal*, 223(3), 183–189.
- Ganesh, M., & Parikh, D. (2011). Chemomechanical caries removal (CMCR) agents: Review and clinical application in primary teeth. *J Dent Oral Hyg*, 3(3), 34–45.
- Goldman, M., & Kronman, J. H. (1976). A preliminary report on a chemomechanical means of removing caries. *The Journal of the American Dental Association*, 93(6), 1149–1153.
- Hamama, H., Yiu, C., & Burrow, M. (2014). Current update of chemomechanical caries removal methods. *Australian dental journal*, 59(4), 446–456.
- Hassan, U., Farooq, I., Moheet, I. A., & AlShwaimi, E. (2017). Cutting efficiency of different dental materials utilized in an air abrasion system. *International Journal of Health Sciences*, 11(4), 23.
- Hegde, V. S., & Khatavkar, R. A. (2010). A new dimension to conservative dentistry: Air abrasion. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 13(1), 4–8.
- Holmgren, C. J., Roux, D., & Doméjean, S. (2013). Minimal intervention dentistry: part 5. Atraumatic restorative treatment (ART)—a minimum intervention and minimally invasive approach for the management of dental caries. *British dental journal*, 214(1), 11–18.
- Innes, N., & Evans, D. (2009). Managing dental caries in children: improving acceptability and outcomes through changing priorities and understanding the disease. *British dental journal*, 206(10).

- Innes, N. P., & Manton, D. J. (2017). Minimum intervention children's dentistry—the starting point for a lifetime of oral health. *British dental journal*, 223(3), 205–213.
- Kapdan, A., Kustarci, A., Tunc, T., Sumer, Z., & Arslan, S. (2015). Which is the most effective disinfection method in primary root canals: Conventional or newly developed ones? *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 18(4), 538–543.
- Kohli, A., & Sahani, S. (2015). Chemicomechanical caries removal; a promising revolution: say no to dental drills. *Int J Dent Med Res*, 1(5), 158–161.
- Laganà, G., Masucci, C., Fabi, F., Bollero, P., & Cozza, P. (2013). Prevalence of malocclusions, oral habits and orthodontic treatment need in a 7-to 15-year-old schoolchildren population in Tirana. *Progress in orthodontics*, 14(1), 12.
- Luppieri, V., Manfra, A., Ronfani, L., Chermetz, M., & Cadenaro, M. (2022). Ozone therapy for early childhood caries (ECC) treatment: an in vivo prospective study. *Applied Sciences*, 12(4), 1964.
- Maragakis, G. M., Hahn, P., & Hellwig, E. (2001). Chemomechanical caries removal: a comprehensive review of the literature. *International dental journal*, 51(4), 291–299.
- Neves, A. de A., Coutinho, E., Cardoso, M. V., De Munck, J., & Van Meerbeek, B. (2011). Micro-tensile bond strength and interfacial characterization of an adhesive bonded to dentin prepared by contemporary caries-excitation techniques. *dental materials*, 27(6), 552–562.
- Neves, A. de A., Coutinho, E., De Munck, J., & Van Meerbeek, B. (2011). Caries-removal effectiveness and minimal-invasiveness potential of caries-excitation techniques: a micro-CT investigation. *Journal of Dentistry*, 39(2), 154–162.
- Ntovas, P., Doukoudakis, S., Tzoutzas, J., & Lagouvardos, P. (2017). Evidence provided for the use of oscillating instruments in restorative dentistry: A systematic review. *European Journal of Dentistry*, 11(02), 268–273.
- Oliver, K., & Manton, D. J. (2015). Contemporary behavior management techniques in clinical pediatric dentistry: out with the old and in with the new? *Journal of Dentistry for children*, 82(1), 22–28.
- Öter, B., Topcuoglu, N., Tank, M. K., & Cehreli, S. B. (2018). Evaluation of antibacterial efficiency of different root canal disinfection techniques in primary teeth. *Photomedicine and laser surgery*, 36(4), 179–184.
- Pavesi Pini, N. I., Sundfeld-Neto, D., Baggio Aguiar, F. H., Sundfeld, R. H., Marcondes Martins, L. R., Lovadino, J. R., & Nunes Leite Lima, D. A. (2015). Enamel Microabrasion: An overview of clinical and scientific considerations. *World Journal of Clinical Cases*, 3(1), 34–41.

- Saber, A. M., El-Housseiny, A. A., & Alamoudi, N. M. (2019). Atraumatic restorative treatment and interim therapeutic restoration: a review of the literature. *Dentistry journal*, 7(1), 28.
- Somani, R., Chaudhary, R., Jaidka, S., & Singh, D. J. (2019). Comparative microbiological evaluation after caries removal by various burs. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 12(6), 524.
- Soni, H. K., Sharma, A., & Sood, P. B. (2015). A comparative clinical study of various methods of caries removal in children. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 16(1), 19–26.
- Sontakke, P., Jain, P., Patil, A. D., Biswas, G., Yadav, P., Makkar, D. K., ... Sakina, B. P. (2019). A comparative study of the clinical efficiency of chemomechanical caries removal using Carie-Care gel for permanent teeth of children of age group of 12–15 years with that of conventional drilling method: A randomized controlled trial. *Dental research journal*, 16(1), 42–46.
- Unal, M., & Oztas, N. (2015). Remineralization capacity of three fissure sealants with and without gaseous ozone on non-cavitated incipient pit and fissure caries. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 39(4), 364–370.
- ÜNLÜ, Ö. A., BERBER, E. S., GÜLBAHÇE, E. K., & YETKİNER, A. A. (2023). Çocuk Diş Hekimliğinde Minimal İnvaziv Tedavi Yaklaşımları. *Journal of Ege University School of Dentistry/Ege Üniversitesi Dis Hekimligi Fakültesi Dergisi*, 44.
- Vusurumarthi, V., Ballullaya, S. V., Pushpa, S., Veluvarti, V. R. K., Loka, P. R., & Galla, P. K. (2020). Evaluation and comparison of Caries Excavation Efficacy of three different burs: a micro-computed tomographic-assisted study. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 10(2), 213–219.
- Walsh, L. J., & Brostek, A. M. (2013). Minimum intervention dentistry principles and objectives. *Australian dental journal*, 58, 3–16.

4. BÖLÜM

FİBROMİYALJİDE TANI VE FİZİYOTERAPİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Dr. İrfan KÜÇÜKOĞLU

Kilis İl Sağlık Müdürlüğü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

irfan.kucukoglu@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3038-5880>

Öğr. Gör. Dr. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Terapi ve Rehabilitasyon

mercanodabasioglu@kilis.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0003-3236-1567>

GİRİŞ

Fibromiyalji dünya nüfusunun yaklaşık %0,2 ila %6,6'sını etkileyen ve özellikle 50 yaş üzeri kadın bireylerde daha yaygın görülen ve patogenezi henüz belli olmayan kronik bir sendromdur (Buraschi ve diğerleri, 2024). Bu durum gecikmiş tanıyla ilişkili olup İsrail’de tanıya varılması yaklaşık 72 ay, Latin Amerika’da 42 ay ve Avrupa’da 31 ay sürmektedir. Bu uzun süreç, etkilenen kişileri hem psikolojik hem de fiziksel bozukluklarla birlikte daha düşük bir sağlık durumuna sürüklemektedir (Buraschi ve diğerleri, 2024).

Hastalar ağrıyı ana semptom olarak deneyimlemekte, ağrının yanı sıra arasında fiziksel ve zihinsel yorgunluk, tutukluk, psikiyatrik ve psikolojik durumlar (örneğin anksiyete, depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu), bilişsel işlev

bozukluğu, uyku sorunları ve otonomik bozukluklar yer alır ve ayrıca santral sensitizasyon ile de karakterizedir. Tüm bu semptomların birleşimiyle günlük işleri yerine getirme, işlerini sürdürme veya sosyal aktivitelere katılma becerisi önemli ölçüde bozulur (Buraschi ve diğerleri, 2024; Maffei, 2020; Siracusa, Paola, Cuzzocrea ve Impellizzeri, 2021) Paola, Cuzzocrea ve Impellizzeri, 2021.

Günümüzde fibromiyalji, multidisipliner yaklaşım gerektiren karmaşık bir klinik tablo olarak değerlendirilmektedir. Tanısal güçlükler ve heterojen semptom profili, bu sendromun hem klinisyenler hem de araştırmacılar için önemli bir zorluk kaynağı olmasına neden olmaktadır. Fizyoterapistler açısından fibromiyalji, yalnızca tedavi değil, aynı zamanda semptom odaklı, sistematik bir değerlendirme yaklaşımını da zorunlu kılar.

Bu kitap bölümünde, fibromiyalji tanısında kullanılan güncel kriterler, tanı araçları ve fizyoterapi uygulamaları öncesi yapılması gereken çok boyutlu değerlendirme yöntemleri ele alınacaktır. Amaç, fizyoterapi alanında çalışan sağlık profesyonellerine klinik karar süreçlerini destekleyecek, güncel ve bütüncül bir değerlendirme çerçevesi sunmaktır.

2. FİBROMİYALJİDE TANI KRİTERLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ: ACR VE EULAR

Fibromiyalji tanısı, zaman içinde önemli ölçüde evrim geçirmiştir. American College of Rheumatology (ACR) ve European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR), bu konuda farklı dönemlerde çeşitli tanı kriterleri geliştirmiştir.

ACR (American College of Rheumatology), 1990'dan başlayarak çeşitli yıllarda tanı kriterlerini geliştirmiş, EULAR (European Alliance of Associations for Rheumatology) ise daha çok 2016 sonrası dönemde kendi rehberlerini ve yönetim stratejilerini oluşturmuştur.

2.1.ACR 1990 Kriterleri

Fibromiyalji sendromu için ilk standartlaştırılmış tanı ölçütleri, 1990 yılında Amerikan Romatoloji Derneği (American College of Rheumatology – ACR) tarafından geliştirilmiştir. Bu kriterler; vücudun sağ ve sol tarafı, üst ve alt yarısı ile aksiyel iskeleti kapsayan bölgelerde üç aydan uzun süredir devam eden yaygın ağrı varlığı ve belirlenmiş 18 hassas noktadan en az 11'inde palpasyona

karşı ağrı yanıtı alınmasını temel almaktadır. (Çağlıyan Türk, 2019; Wolfe ve diğerleri, 1990)

1990 kriterleri, klinik ağrı açısından sınırlı öngörü geçerliliği, basınç algometrisinin uygulanması ve standardize edilmesinin zorluğu, hassas nokta sayımının klinik ortamlarda pratik olmaması; uyku güçlüğü ve yorgunluk gibi önemli semptomların dikkate alınmaması ve FMS'nin bir süreklilik içinde olmak yerine “ya hep ya hiç” bozukluğu olarak kavramsallaştırılması nedeniyle eleştirilmiştir (Galvez-Sánchez ve Reyes Del Paso, 2020). Ek olarak, 1990 ACR kriterleri, bir zamanlar 1990 kriterlerini karşılayan ancak gelişmeler veya ölçüm hatası nedeniyle artık tanı kriterlerini karşılamayan hastalarla yeterince ilgilenmemiştir. Dolayısıyla, bu kriterler hekimlerin, araştırmacıların ve hastaların gereksinimlerini karşılayamamıştır. Bu nedenlerle, 2010 yılında ACR tarafından daha bütüncül bir yaklaşımı benimseyen yeni tanı kriterleri geliştirilmiş ve yayınlanmıştır.

2.2. ACR 2010-2011 Kriterleri

2010 yılında Amerikan Romatoloji Derneği (ACR), fibromiyalji tanısında subjektif semptomlara ve yaygın ağrı dağılımına dayanan yeni bir kriter seti önermiştir (Wolfe ve diğerleri, 2010) Bu kriterler, iki ana bileşenden oluşur: Yaygın Ağrı İndeksi (Widespread Pain Index, WPI) ve Semptom Şiddeti Ölçeği (Symptom Severity Scale, SS).

WPI, vücuttaki 19 farklı anatomik bölgeyi içeren bir kontrol listesidir. Hastalardan son hafta içinde ağrı yaşadıkları bölgeleri işaretlemeleri istenir. Her ağrılı bölge 1 puan olarak değerlendirilir ve toplam puan aralığı 0 ile 19 arasında değişir.

SS, iki bölümden oluşur:

- SS2a Bölümü, dört puanlık Likert tipi bir ölçek (0: hiç, 3: şiddetli) kullanarak üç ana semptomun (yorgunluk, dinlenmiş olarak uyanamama ve bilişsel zorluklar) şiddetini değerlendirir. Bu bölümün puan aralığı 0-9'dur.
- SS2b Bölümü ise hastaların son hafta içinde yaşayıp yaşamadıklarını belirttiği 41 farklı somatik semptomu (örneğin irritabl bağırsak sendromu, kas güçsüzlüğü, Raynaud fenomeni, kulak çınlaması vb.) içeren bir kontrol listesini içerir. Bu bölümde, bildirilen semptom sayısına göre aşağıdaki şekilde puanlama yapılır:
 - 0 semptom: 0 puan
 - 1-10 semptom: 1 puan

- 11–24 semptom: 2 puan
- 25 ve üzeri semptom: 3 puan

Toplam SS puanı 0 ile 12 arasında değişmekte olup, SS2a ve SS2b bölümlerinin toplamı olarak hesaplanmaktadır. Bu ölçütler, hassas nokta muayenesine dayalı önceki tanı sistemine alternatif olarak geliştirilmiş, daha geniş semptom yelpazesini içeren çok boyutlu bir yaklaşım sunmuştur (Galvez-Sánchez ve Reyes Del Paso, 2020).

Her ne kadar ACR 2010 kriterleri farklı popülasyonlarda doğrulanmış olsa da semptomların bir hekim tarafından değerlendirilmesi gerekliliği nedeniyle eleştirilmiştir; bu durum geniş ölçekli çalışmalarda yararlılığı sınırladığı bildirilmiştir (Wolfe ve diğerleri, 2016)

2011 yılında Wolfe ve ark. (Wolfe ve diğerleri, 2011) the Widespread Pain Index (WPI, 2010 ACR tanı kriterlerini toplum temelli ve epidemiyolojik çalışmalarda kullanılabilirliğini artırmak amacıyla revize etmiştir. Bu öneri ACR tarafından resmi olarak onaylanmamış olmakla birlikte, klinik muayene gerektirmemesi nedeniyle geniş ölçekli araştırmalarda pratiklik sağlamıştır. Revizyonda, 2010 kriterlerinde yer alan 41 maddelik somatik semptom listesi kaldırılarak, bunun yerine baş ağrısı, alt abdominal ağrı/kramplar ve depresif semptomlar gibi üç belirti üzerinden hesaplanan somatik semptom puanı (0–3) getirilmiştir. Böylece Semptom Şiddeti (SS) bileşeni sadeleştirilmiş ve hastaların kendi kendine değerlendirme yapması kolaylaştırılmıştır. Yaygın Ağrı İndeksi (WPI) ise önceki yapısıyla korunmuştur (Galvez-Sánchez ve Reyes Del Paso, 2020; Wolfe ve diğerleri, 2011) Ancak 2011 önerisinin en önemli sınırlılığı, fibromiyaljiye benzer semptomlara yol açabilecek diğer primer hastalıkların dışlanmasına yönelik herhangi bir klinik değerlendirme içermemesidir (Galvez-Sánchez ve Reyes Del Paso, 2020; Wolfe ve diğerleri, 2016)

2.3. ACR 2016 Kriterleri

2016 yılında Wolfe ve arkadaşları (Wolfe ve diğerleri, 2016) tarafından geliştirilen kriterler, 2010 ve 2011 ACR tanı ölçütlerinin eksiklerini gidermek amacıyla önerilmiştir. Bu kriterler, klinik pratikte uygulanabilirliği arttırmak, tanı sürecini daha standardize etmek ve yaygın kullanımını sağlamak üzere yapılandırılmıştır.

Yeni kriterler, yaygın ağrı bölgesi (Widespread Pain Region – WPR) tanımını genişletmiş ve toplam 19 anatomik bölgeden 4 veya daha fazlasında ağrı varlığı

ğını tanı için gerekli kılmıştır. Ayrıca WPI (0–19) ve SSS (Symptom Severity Scale – 0–12) puanlamaları korunmuş, ancak kriterlerin uygulanmasında daha net eşikler belirlenmiştir. Fibromiyalji tanısı için gerekli koşullar aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

- WPI ≥ 7 ve SSS ≥ 5 veya
- WPI 4–6 ve SSS ≥ 9 ve Semptomların en az 3 aydır devam etmesi ve Belirtilerin başka bir hastalıkla daha iyi açıklanamıyor olması

Bu versiyonda, 1990'daki fizik muayeneye dayalı hassas nokta muayenesi tamamen dışlanmış; klinik değerlendirmeye odaklı, daha bütüncül ve çok boyutlu bir semptom yaklaşımı benimsenmiştir. Ayrıca tanı kriterlerine, semptomların başka bir hastalıkla açıklanamayacağı koşulu eklenmiş, böylece yanlış tanı riskine karşı önemli bir filtre oluşturulmuştur (Wolfe ve diğerleri, 2016)

2.4. EULAR Kriterleri

EULAR'ın ilk fibromiyalji klinik rehberi, 2008 yılında yayımlanmış ve fibromiyalji tanı kriterlerinden ziyade, hastaların semptomlarının yönetilmesine odaklanmıştır. Bu rehber, fibromiyalji hastalarında ağrı, yorgunluk, uyku bozuklukları ve psikolojik sorunlar gibi çok boyutlu semptomların etkili yönetimi için farmakolojik ve non-farmakolojik tedavi yaklaşımlarını kapsamlı biçimde değerlendirmiştir (Macfarlane ve diğerleri, 2017).

3. FİZİYOTERAPİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Fibromiyalji sendromu (FMS), çok boyutlu semptomları nedeniyle yalnızca biyolojik değil, aynı zamanda psikososyal ve davranışsal bileşenlerin de dikkate alındığı bütüncül bir değerlendirme yaklaşımını zorunlu kılar. Etkin bir fizyoterapi yönetimi için değerlendirme süreci, hastanın bireysel semptom profiline göre yapılandırılmalı ve yalnızca semptomların tanısı sınıflandırılması değil, aynı zamanda fonksiyonel kısıtlılıkların ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerin de ayrıntılı biçimde ortaya konulması hedeflenmelidir (Clauw, 2015).

3.1. Kapsamlı Anamnez ve Klinik Gözlem

Fibromiyalji tanısının temel dayanağını klinik değerlendirme oluşturur.

Anamnez sırasında ağrının başlangıç şekli, yayılım paterni, sürekliliği, tetikleyici faktörler ve önceki tedavi girişimleri sorgulanmalıdır. Ayrıca yorgunluk, uyku kalitesi, bilişsel şikâyetler, ruhsal durum, gastrointestinal yakınmalar ve duysal hassasiyet gibi eşlik eden semptomların varlığı da multidisipliner değerlendirme kapsamında ele alınmalıdır (Häuser ve diğerleri, 2015; Wolfe ve diğerleri, 2016)

Klinik gözlem sırasında ağrılı hareket örüntüleri, postüral bozukluklar ve hastanın genel davranışsal tepkileri, özellikle tedaviye yanıtı öngörmek açısından önem arz eder.

3.2. Ağrı Değerlendirmesi: Subjektif ve Objektif Yöntemlerin Bütünleştirilmesi

Fibromiyalji hastalarında ağrı deneyimi, yalnızca periferik nosiseptif girdilerle değil, merkezi sinir sisteminde artmış ağrı duyarlılığı ve modülasyon bozuklukları ile ilişkilidir. Bu nedenle değerlendirme sürecinde hem subjektif ağrı şiddeti ölçekleri (örn. Visual Analog Scale, Numeric Rating Scale, McGill Pain Questionnaire) hem de ağrı yayılımını ve şiddetini tanımlayan kompozit ölçütler (örn. Widespread Pain Index, Symptom Severity Scale) kullanılmalıdır (Clauw, 2015; Häuser, Perrot, Sommer, Shir ve Fitzcharles, 2017; Wolfe ve diğerleri, 2016).

3.3. Fonksiyonel Kapasite ve Performans Testleri

Fibromiyalji hastalarında fiziksel inaktivite, egzersiz intoleransı ve yorgunluk ile birlikte bozulmuş yürüyüş performansı ve postüral kontrol yaygın olarak gözlemlenmektedir. Son yıllara ait meta-analizler, FMS'li bireylerin yürüyüş performansı ve yürüyüş paterninde belirgin bozulmalar olduğunu göstermektedir; bu durum hem yürüdükleri mesafe hem de ritmik mobilite açısından sağlıklı bireylerden anlamlı düzeyde farklılık arz etmektedir (Carrasco-Vega, Ruiz-Muñoz, Cuesta-Vargas, Romero-Galisteo ve González-Sánchez, 2022)

6 Dakika Yürüme Testi, submaksimal aerobik kapasitenin ölçümünde yaygın şekilde kullanılır. FMS'li bireylerin 6 dakikalık yürüme testinde daha kısa mesafe kat ettiklerini ve daha yavaş, daha kısa adım uzunluğu ve düşük kadansla yürüdüklerini göstermektedir (Carrasco-Vega ve diğerleri, 2022)

Zamanlı kalk yürü (TUG) testi, bireyin oturma, ayağa kalkma, yürüme ve dönme becerilerini ölçerek denge ve mobiliteyi değerlendirir. Mendez ve arkadaşları (Cigarán-Méndez ve diğerleri, 2022), daha yüksek TUG skorlarının (yani testi daha yavaş tamamlama sürelerinin), FMS'li kadınlarda daha yüksek santral

sensitizasyon, daha düşük yaşam kalitesi, daha kötü fonksiyonel yetenek, ağrı katastrofizasyonu ve kinezyofobi ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

Fibromiyalji Etki Anketi (FIQ) ve güncellenmiş versiyonu olan Revize Fibromiyalji Etki Anketi (FIQR), hastalığın bireyin yaşam kalitesi, fonksiyonel yeterliliği ve genel sağlık durumu üzerindeki etkilerini ölçen öz bildirimli değerlendirme araçlarıdır. FIQR, fiziksel işlevsellik, genel etki ve semptomlar olmak üzere üç alt boyutta daha kapsamlı değerlendirme sunmaktadır (Bennett ve diğerleri, 2009).

Fonksiyonel kapasitenin bütüncül olarak değerlendirilmesi, fizyoterapi hedeflerinin belirlenmesi ve bireye özgü müdahale planlarının oluşturulması açısından kritik önemdedir. Multidisipliner yaklaşımda bu testler, hastalığın gidişatını izlemekte ve tedaviye yanıtı nesnel biçimde değerlendirmede temel rol oynar.

3.4. Kas Kuvveti, Eklem Hareketliliği ve Esneklik Değerlendirmesi

Fibromiyalji hastalarında yaygın yumuşak doku hassasiyeti, miyofasyal gerginlik ve kas zayıflığı gözlenebilir. Manual Kas Testi gibi geleneksel yöntemler, kuvvet derecelendirmesi için kullanılabilir; ancak daha objektif ölçümler için izokinetik dinamometreler tercih edilmelidir (Maquet, Croisier, Renard ve Crielaard, 2002).

Eklem hareket açıklığı (ROM) değerlendirmeleri, özellikle servikal, lomber ve omuz kuşağı bölgelerinde sınırlılıkların saptanmasında önemlidir. Gonyometrik ölçümler, değerlendirme sürecinin standardizasyonuna katkı sağlar.

3.5. Postüral ve Biyomekanik Analiz

FMS'li bireylerde postüral instabilite, kas disbalansı ve anormal yük dağılımları sık gözlenir. Statik ve dinamik postür analizleriyle spinal eğrilikler, pelvis hizalanması ve skapular pozisyon değerlendirilmelidir (Russek ve Fulk, 2009). Gerekli durumlarda dijital postürografi, yüzey elektromiyografi (sEMG) veya hareket analiz sistemleri ile desteklenmiş objektif veriler kullanılabilir.

3.6. Psikososyal ve Kognitif Bileşenlerin Değerlendirilmesi

Fibromiyalji, sıklıkla psikolojik komorbiditelerle ilişkilidir. Depresyon, anksiyete, somatizasyon ve uyku bozuklukları, semptom şiddetini artıran faktörlerdir. Beck Depresyon Ölçeği (BDI), Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği

(HADS) ve Pittsburgh Uyku Kalitesi Ölçeği (PSQI), fizyoterapistlerin bu boyutları değerlendirmesinde yaygın kullanılan geçerli ve güvenilir araçlardır (Wu, Huang, Fang, Ko ve Tsai, 2018).

Kognitif işlev bozukluğu, hastaların öğrenme, dikkat ve karar verme yetilerini etkileyebilir. Bu nedenle, nörokognitif semptomlar hastadan alınan öz bildirimler ve kısa kognitif tarama testleriyle sorgulanmalı, gerektiğinde nöropsikolojik destek sağlanmalıdır (Glass, 2006).

KAYNAKÇA

- Bennett, R. M., Friend, R., Jones, K. D., Ward, R., Han, B. K. ve Ross, R. L. (2009). The Revised Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQR): Validation and psychometric properties. *Arthritis Research & Therapy*, 11(4). doi:10.1186/ar2783
- Buraschi, R., Ranica, G., Villafañe, J. H., Pullara, R., Gobbo, M. ve Pollet, J. (2024). “Hands-On” and “Hands-Off” Physiotherapy Treatments in Fibromyalgia Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomedicines*, 12(10), 2412. doi:10.3390/biomedicines12102412
- Carrasco-Vega, E., Ruiz-Muñoz, M., Cuesta-Vargas, A., Romero-Galisteo, R. P. ve González-Sánchez, M. (2022). Individuals with fibromyalgia have a different gait pattern and a reduced walk functional capacity: A systematic review with meta-analysis. *PeerJ*, 10, e12908. doi:10.7717/peerj.12908
- Cigarán-Méndez, M., Úbeda-D’Ocasar, E., Arias-Buría, J. L., Fernández-de-las-Peñas, C., Gallego-Sendarrubias, G. M. ve Valera-Calero, J. A. (2022). The hand grip force test as a measure of physical function in women with fibromyalgia. *Scientific Reports*, 12(1). doi:10.1038/s41598-022-07480-1
- Clauw, D. J. (2015). Fibromyalgia and Related Conditions. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(5), 680-692. doi:10.1016/j.mayocp.2015.03.014
- Çağlıyan Türk, A. (2019). Old and New Criteria for the Diagnosis of Fibromyalgia: Comparison and Evaluation. *Ankara Medical Journal*. doi:10.17098/amj.542154
- Galvez-Sánchez, C. M. ve Reyes Del Paso, G. A. (2020). Diagnostic Criteria for Fibromyalgia: Critical Review and Future Perspectives. *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 1219. doi:10.3390/jcm9041219
- Glass, J. M. (2006). Cognitive dysfunction in fibromyalgia and chronic fatigue syndrome: New trends and future directions. *Current Rheumatology Reports*,

8(6), 425-429. doi:10.1007/s11926-006-0036-0

- Häuser, W., Ablin, J., Fitzcharles, M.-A., Littlejohn, G., Luciano, J. V., Usui, C. ve Walitt, B. (2015). Fibromyalgia. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(1). doi:10.1038/nrdp.2015.22
- Häuser, W., Perrot, S., Sommer, C., Shir, Y. ve Fitzcharles, M.-A. (2017). Diagnostic confounders of chronic widespread pain: Not always fibromyalgia. *PAIN Reports*, 2(3), e598. doi:10.1097/pr9.0000000000000598
- Macfarlane, G. J., Kronisch, C., Dean, L. E., Atzeni, F., Häuser, W., Fluß, E., ... Jones, G. T. (2017). EULAR revised recommendations for the management of fibromyalgia. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 76(2), 318-328. doi:10.1136/annrheumdis-2016-209724
- Maffei, M. E. (2020). Fibromyalgia: Recent Advances in Diagnosis, Classification, Pharmacotherapy and Alternative Remedies. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(21), 7877. doi:10.3390/ijms21217877
- Maquet, D., Croisier, J.-L., Renard, C. ve Crielaard, J.-M. (2002). Muscle performance in patients with fibromyalgia. *Joint Bone Spine*, 69(3), 293-299. doi:10.1016/s1297-319x(02)00373-1
- Russek, L. N. ve Fulk, G. D. (2009). Pilot study assessing balance in women with fibromyalgia syndrome. *Physiotherapy Theory and Practice*, 25(8), 555-565. doi:10.3109/09593980802668050
- Siracusa, R., Paola, R. D., Cuzzocrea, S. ve Impellizzeri, D. (2021). Fibromyalgia: Pathogenesis, Mechanisms, Diagnosis and Treatment Options Update. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(8), 3891. doi:10.3390/ijms22083891
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M., Goldenberg, D. L., Katz, R. S., Mease, P., ... Yunus, M. B. (2010). The American College of Rheumatology Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia and Measurement of Symptom Severity. *Arthritis Care & Research*, 62(5), 600-610. doi:10.1002/acr.20140
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M.-A., Goldenberg, D. L., Häuser, W., Katz, R. L., ... Walitt, B. (2016). 2016 Revisions to the 2010/2011 fibromyalgia diagnostic criteria. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 46(3), 319-329. doi:10.1016/j.semarthrit.2016.08.012
- Wolfe, F., Clauw, D. J., Fitzcharles, M.-A., Goldenberg, D. L., Häuser, W., Katz, R. S., ... Winfield, J. B. (2011). Fibromyalgia Criteria and Severity Scales for Clinical and Epidemiological Studies: A Modification of the ACR Preliminary Diagnostic Criteria for Fibromyalgia. *The Journal of Rheumatology*, 38(6), 1113-1122. doi:10.3899/jrheum.100594
- Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., Bennett, R. M., Bombardier, C., Goldenberg,

- D. L., ... Sheon, R. P. (1990). The american college of rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatism*, 33(2), 160-172. doi:10.1002/art.1780330203
- Wu, Y.-L., Huang, C.-J., Fang, S.-C., Ko, L.-H. ve Tsai, P.-S. (2018). Cognitive Impairment in Fibromyalgia: A Meta-Analysis of Case-Control Studies. *Psychosomatic Medicine*, 80(5), 432-438. doi:10.1097/psy.0000000000000575

5. BÖLÜM

OSTEOPOROZDA FİZYOTERAPİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Dr. İrfan KÜÇÜKOĞLU

Kilis İl Sağlık Müdürlüğü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

irfan.kucukoglu@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3038-5880>

Öğr. Gör. Dr. Mehmet Ercan ODABAŞIOĞLU

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Terapi ve Rehabilitasyon

mercanodabasioglu@kilis.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0003-3236-1567>

GİRİŞ

Osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikro mimarisinde bozulma ile karakterize, kırık riskini artıran sistemik bir iskelet hastalığıdır. Dünya genelinde 50 yaş üzeri her üç kadından ve her beş erkekten birinde osteoporozla ilgili kırık görülmektedir (Compston, McClung ve Leslie, 2019). En sık görülen kırık bölgeleri kalça, vertebra ve distal radius olup, bunlar bireylerin mobilitesini, yaşam kalitesini ve bağımsızlığını ciddi ölçüde kısıtlamaktadır (Clynes ve diğerleri, 2020; The Advisory Board of the National Osteoporosis Guideline Group ve diğerleri, 2016). Bu durum yalnızca bireysel sağlık sonuçlarını değil, aynı zamanda sağlık sistemleri üzerinde önemli bir ekonomik yükü de beraberinde getirmektedir.

Fizyoterapi, osteoporozun hem önlenmesinde hem de tedavisinde kilit rol oynar. Egzersiz, denge eğitimi, düşme önleme stratejileri ve postüral kontrolün

yeniden sağlanması gibi nonfarmakolojik yöntemlerle hem kemik kütlesi korunabilir hem de kırık riski azaltılabilir (Giangregorio ve diğerleri, 2014). Ayrıca, osteoporozda sekonder gelişen ağrı, kas zayıflığı, duruş bozukluğu ve hareket korkusu gibi fonksiyonel problemlerin yönetiminde de fizyoterapötik yaklaşımlar etkilidir (Morin ve diğerleri, 2023).

Bu bağlamda, osteoporozda fizyoterapi açısından kullanılan değerlendirme yöntemleri; yalnızca hastalığın mevcut etkilerini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasına da zemin hazırlar. Bu bölümde, osteoporozlu bireylerde fizyoterapi uygulamalarına yön veren güncel değerlendirme yöntemleri, geçerlilik ve güvenilirlik verileri ışığında ayrıntılı biçimde ele alınacaktır.

1. OSTEOPOROZDA FİZYOTERAPİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Fizyoterapi sürecinde hastaların fonksiyonel durumu, düşme riski, postüral stabilite, kas gücü, denge, mobilite ve yaşam kalitesi çok yönlü değerlendirilmelidir. Değerlendirme sonuçları, tedavi planının kişiselleştirilmesine olanak tanır ve prognozun izlenmesini kolaylaştırır.

1.1. Postür Değerlendirmesi

Postür değerlendirmesi, osteoporozlu bireylerde denge, duruş bozuklukları ve düşme riskinin belirlenmesinde kritik bir role sahiptir. Güncel araştırmalar, postural stabilite ile proprioseptif duyunun kapsamlı değerlendirilmesinin, kırıkların önlenmesi ve yaşam kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Osteoporozlu bireylerde kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinde proprioseptif duyu kaybı daha belirgin olup, buna bağlı olarak postüral stabilitede ciddi bozulmalar gözlenmektedir. Bu kişilerde öne-arkaya ve yanlara doğru salınım ile denge alanında anlamlı artışlar saptanmıştır. Proprioseptif duyunun azalması ile postüral stabilite arasındaki güçlü ilişki, propriosepsiyon bozukluğu arttıkça denge performansının da olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir (Ahmad ve diğerleri, 2023).

Romberg testi ve posturografi gibi objektif ölçüm yöntemleri ile yapılan değerlendirmelerde, düşük kemik mineral yoğunluğu (BMD), ileri yaş ve erkek

cinsiyetin postüral instabilite ile anlamlı ilişkisi olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, daha önce kırık öyküsü bulunan bireylerde denge bozukluklarının daha da belirginleştiği rapor edilmiştir (Simon ve diğerleri, 2021). Osteoporozlu kadınlarda ise omurga eğriliği, özellikle torasik kifozun artışı, omurga uzunluğunda kısalma ve postüral skorların kötüleşmesi gözlenmiştir. Denge testleri (Timed Up and Go - TUG, stabilometri) sonuçlarında, osteoporoz grubunda salınım miktarının arttığı, stabilitenin azaldığı ve fonksiyonel hareketlerin yavaşladığı ortaya konmuştur (Gunay Ucurum, Altas ve Ozer Kaya, 2020a). Yaşlanma süreci, azalmış kemik mineralizasyonu, postüral deformiteler, patolojik kırıklar ve sarkopeni gibi faktörler, postüral kontrolün bozulmasında başlıca etkenler olarak kabul edilmektedir (Zverev ve diğerleri, 2023).

Klinik postüral değerlendirmeyi takiben stabilometri, posturografi ve çeşitli denge testleri ile objektif ölçümler yapılması mümkündür. Bu değerlendirmeler, modifiye edilebilir risk faktörlerinin belirlenmesi ve bireye özel rehabilitasyon programlarının planlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Scaturro, Tomasello ve Mauro, 2023).

Osteoporozda postüral değerlendirme, denge bozuklukları ve düşme riskinin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Propriosepsiyon, postüral stabilite ve omurga yapısındaki değişiklikler dikkatle değerlendirilmelidir. Objektif denge testleri ve uygun rehabilitasyon yaklaşımları, kırıkların önlenmesi ve yaşam kalitesinin artırılması için gereklidir.

1.2. Manuel Kas Testi ve El Kavrama Kuvveti

Manuel kas testi ve el kavrama kuvveti ölçümü, osteoporozun kas-iskelet sistemi üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan pratik yöntemlerdir. Özellikle el kavrama kuvveti (Hand Grip Strength - HGS), kemik mineral yoğunluğu (BMD) ve osteoporotik kırık riski ile güçlü bir ilişkiye sahiptir. Birçok çalışmada, düşük HGS değerlerinin hem osteoporoz hem de sarkopeni gelişiminde önemli bir risk faktörü olduğu vurgulanmıştır ("Association between Relative Handgrip Strength and Osteoporosis in Older Women: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2014–2018", t.y.; Lee ve Gong, 2020; Prakash, Choudhary ve Singh, 2021; Xue, Song, Hu, Zhao ve Wang, 2024). HGS, özellikle postmenopozal kadınlarda BMD kaybının erken tespitinde etkin bir araç olarak kabul edilmektedir ("Association between Relative Handgrip Strength and Osteoporosis in Older Women: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2014–2018", t.y.; Prakash ve diğerleri,

2021). Ayrıca HGS'nin, vücut kompozisyonu parametreleriyle, özellikle yağsız vücut kütlesi ve yağ oranı ile pozitif korelasyona sahip olduğu bildirilmiştir (Prakash ve diğerleri, 2021; Zhu ve diğerleri, 2020).

El kavrama kuvveti genellikle dinamometre kullanılarak ölçülür ve ölçüm sonuçları, vücut ve kol pozisyonu, kullanılan cihaz tipi ile bireyin antropometrik özelliklerinden etkilenebilir (Lee ve Gong, 2020). Tek seferlik maksimum kavrama ölçümüne kıyasla, ardışık çoklu ölçümlerin ortalamasının alınması, kas kütlesi ve BMD'yi daha doğru yansıttığı ortaya konmuştur (Zhu ve diğerleri, 2020). HGS testi, düşük maliyeti, taşınabilirliği ve kolay uygulanabilirliği sayesinde hem klinik hem de saha çalışmalarında geniş çapta tercih edilmektedir (Lee ve Gong, 2020; Tatangelo, Muollo, Ghiotto, Schena ve Rossi, 2022).

HGS, genel kas gücünü ve fiziksel fonksiyonu değerlendirmek için pratik ve etkili bir ilk basamak testi olarak kullanılabilir. Ancak alt ekstremita kas gücü ve genel fiziksel performansın değerlendirilmesinde tek başına yeterli olmayabilir (Tatangelo ve diğerleri, 2022). Bu nedenle, HGS'nin tüm kas gruplarını temsil etmediği dikkate alınarak, daha kapsamlı kas gücü ve fonksiyonel performans değerlendirmeleri ile desteklenmesi önerilmektedir (Tatangelo ve diğerleri, 2022).

El kavrama kuvveti ölçümü, osteoporozun erken tanısında ve kas-iskelet sistemi sağlığının değerlendirilmesinde pratik ve değerli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, genel kas gücü ve fonksiyonunu tam olarak yansıtamayabileceğinden, daha kapsamlı değerlendirmeler ve diğer kas testi yöntemleri ile birlikte kullanılması önerilmektedir.

1.3. Denge ve Düşme Riskinin Değerlendirilmesi

Osteoporozlu bireylerde düşme, osteoporotik bireylerde kırık oluşum riskini önemli ölçüde artırmakta ve bu nedenle denge ile düşme riskinin doğru ve kapsamlı şekilde değerlendirilmesi, etkili önleyici stratejilerin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Osteoporozlu bireylerde denge bozuklukları, genellikle artmış postüral salınım, düşük denge testi skorları ve yavaş yürüme hızı gibi objektif parametrelerle karakterize edilmektedir. Bu durum yalnızca kemik mineral yoğunluğundaki azalma ile değil, aynı zamanda kas gücü kaybı, proprioseptif algının zayıflaması ve postüral kontrol mekanizmalarındaki bozulmalarla ilişkilidir. Özellikle daha önce düşme öyküsü bulunan hastalarda denge performansında belirgin azalma olduğu, bunun da fiziksel aktivite düzeylerinin düşmesine ve yaşam kalitesinin

olumsuz etkilenmesine yol açtığı bildirilmektedir (Berk, Koca, Güzelsoy, Nacıtarhan ve Demirel, 2019; Gunay Ucurum, Altas ve Ozer Kaya, 2020b; Hamoud, 2017; Moon, Doshi ve Lockhart, 2024)2019; Gunay Ucurum, Altas ve Ozer Kaya, 2020b; Hamoud, 2017; Moon, Doshi ve Lockhart, 2024. Ayrıca, kifoz gibi postüral deformiteler ağırlık merkezinin öne kaymasına neden olarak denge kontrolünü bozmakta ve düşme riskini anlamlı düzeyde artırmaktadır (Gunay Ucurum ve diğerleri, 2020b; Hamoud, 2017)poor balance. These problems may increase the risk of many problems such as falling and fracture. Therefore, detection of these problems is very important for prevention of these risks. The aim of this study was to compare the spine structure, postural stability and quality of life in women with and without osteoporosis. \nMethods: Forty-five women diagnosed with osteoporosis and 45 women without osteoporosis were included. Postural structure was assessed by the New York Posture Rating (NYPR).

Osteoporozlu bireylerde denge performansının objektif olarak değerlendirilmesinde çeşitli klinik ve laboratuvar temelli yöntemler kullanılmaktadır. Başlıca klinik testler arasında Berg Denge Skalası (BBS), Timed Up and Go (TUG) testi, One-Leg Standing Time (OLST) ve stabilometri yer almakta olup, bu yöntemler hastaların statik ve dinamik denge kapasitelerini ölçerek klinik karar süreçlerine önemli katkı sağlamaktadır (Berk ve diğerleri, 2019; Gunay Ucurum ve diğerleri, 2020b; Kitcharanant, Vanitcharoenkul ve Unnanuntana, 2020; Lim, Ha, Yoon, Baek ve Kang, 2021)which were thought to be associated with the increased risk of fall in osteoporotic patients. Ninety-nine female patients between the ages of 40 and 75 were included in the study. Noise exposure, tinnitus, and vertigo were investigated. BMD measurement, Berg Balance Scale (BBS. Bunun yanı sıra, denge bozukluklarının yalnızca fiziksel parametrelerle değil, psikolojik faktörlerle de ilişkili olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda, Falls Efficacy Scale-International (FES-I) gibi ölçekler, bireylerin düşme korkusunu ve düşme ile ilişkili öz-yeterlilik algısını değerlendirmede yaygın olarak kullanılmaktadır (Graves ve diğerleri, 2020; A. Halvarsson, Franzén ve Ståhle, 2013).

Düşme riskini artıran faktörler arasında düşük kemik mineral yoğunluğu, serum kalsiyum seviyesinin düşüklüğü, denge bozukluğu, yürüme yardımcılarının kullanımı, düşme korkusu, önceki düşme öyküsü ve demografik özellikler (örneğin cinsiyet) yer almaktadır (Correa, Silveira Gomes ve Borba, 2022; Moon ve diğerleri, 2024; Pantelinac, Simic-Panic, Janjic, Spasojevic ve Tomasevic-Todorovic, 2022; Sun ve diğerleri, 2025)Simic-Panic, Janjic, Spasojevic ve Tomasevic-Todorovic, 2022; Sun ve di\\uc0\\u287{}erleri, 2025. Ayrıca propriosepsiyon ve ayak bileği kas gücü gibi fizyolojik parametreler de düşme riskinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Correa ve diğerleri, 2022). İşitme

kaybı ve vestibüler sistem fonksiyonlarındaki bozukluklar ise dengeyi olumsuz etkileyen diğer faktörler arasında sayılmaktadır (Berk ve diğerleri, 2019).

Denge eğitimi, osteoporozlu bireylerde düşme sıklığını ve düşme korkusunu azaltmada etkili bir yöntem olarak gösterilmiştir. Meta-analiz çalışmaları, denge eğitiminin hem statik hem de dinamik dengeyi anlamlı ölçüde iyileştirdiğini ve düşme ile ilgili öz-yeterlilik düzeyini artırdığını ortaya koymaktadır (Graves ve diğerleri, 2020; Wei, Hu, He ve Wang, 2023). Özellikle çoklu görevli (dual/multi-task) denge egzersizlerinin, yürüme hızı ve fiziksel fonksiyonlarda da önemli gelişmeler sağladığı rapor edilmiştir (Alexandra Halvarsson, Franzén ve Ståhle, 2015). Bu nedenle, osteoporozlu bireylerde düşme riskinin çok boyutlu ve objektif değerlendirme araçları ile erken dönemde tespit edilmesi, uygun denge eğitimi programlarıyla desteklenmesi ve önleyici yaklaşımların uygulanması, kırık ve düşme insidansının azaltılmasında kritik öneme sahiptir.

1.4. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Osteoporozlu bireylerde yaşam kalitesi değerlendirmesi; hastalığın yükünü, tedavi etkinliğini ve sağlık politikalarının planlanmasını anlamak için kritik öneme sahiptir.

Osteoporozun yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini ayrıntılı biçimde değerlendirmek için OQLQ (Osteoporosis Quality of Life Questionnaire), OPAQ (Osteoporosis Assessment Questionnaire), QUALEFFO-41 (Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis), OPTQoL (Osteoporosis Targeted Quality of Life), OFDQ (Osteoporosis Functional Disability Questionnaire) ve QUALIOST gibi osteoporozla özgü ölçekler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu anketler; fiziksel fonksiyon, ağrı, sosyal yaşam, duygusal durum ve günlük yaşam aktiviteleri gibi alanları kapsayarak hastalığın çok boyutlu etkilerini ortaya koymaktadır (Choo, Mohd Tahir, Mohamed Said ve Makmor Bakry, 2024; Lips ve van Schoor, 2005; Novkovic ve Stanojevic, 2017; Tosteson ve Hammond, 2002).

Bunların yanı sıra SF-36 (Short Form-36) ve EQ-5D gibi genel sağlık anketleri, osteoporozun diğer hastalıklarla karşılaştırmalı olarak yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini değerlendirmede kullanılmaktadır. Bu ölçekler, genel sağlık algısı, fiziksel fonksiyon, sosyal işlevsellik ve ruhsal iyilik hâli gibi geniş kapsamlı alanları değerlendirerek hastalık yükünü bütüncül olarak ortaya koymaktadır ("1207-Bàn toàn vãn-1681-1-10-20240610", t.y.; Lips ve van Schoor, 2005; Novkovic ve Stanojevic, 2017). Ayrıca VAS (Visual Analogue Scale),

TTO (Time Trade-Off) ve SG (Standard Gamble) gibi tercih tabanlı yöntemler de bireylerin sağlık durumlarına verdikleri subjektif değeri ölçmekte ve QALY (Quality-Adjusted Life Years) hesaplamalarında kullanılmaktadır. Bu yaklaşımlar, klinik araştırmalarda tedavi maliyet-etkinliğinin belirlenmesinde de önemli rol oynamaktadır (Lips ve van Schoor, 2005; Tosteson ve Hammond, 2002).

Osteoporoz, özellikle kırık varlığında, yaşam kalitesinde belirgin bir düşüşe yol açmaktadır. En fazla etkilenen alanlar fiziksel fonksiyon, ağrı yönetimi ve sosyal aktivitelerdir. Kemik mineral yoğunluğundaki azalma, yaşam kalitesi skorlarında düşüş ile yakından ilişkilidir ve kırık sayısı arttıkça bu olumsuz etkinin şiddeti de artmaktadır (Gao ve Zhao, 2023; Lips ve van Schoor, 2005). Ayrıca kırık öyküsü olmasa dahi osteoporozun hem kadınlarda hem erkeklerde yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebildiği gösterilmiştir (Choo ve diğerleri, 2024; Lips ve van Schoor, 2005; Novkovic ve Stanojevic, 2017; Tosteson ve Hammond, 2002).

QUALEFFO-41 ve OQLQ gibi osteoporozla özgü yaşam kalitesi ölçekleri, geçerlik ve güvenirlik açısından olumlu sonuçlar vermektedir. Ancak yapısal geçerlik, yanıt verebilirlik ve kültürlerarası uyarlama konularında daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Choo ve diğerleri, 2024; Novkovic ve Stanojevic, 2017). Yaşam kalitesi ölçümleri, tedavi ve rehabilitasyon programlarının bireyselleştirilmesine, hasta eğitiminin planlanmasına ve uzun dönem takip stratejilerinin geliştirilmesine önemli katkı sağlamaktadır (Keskin ve Taşpınar, 2020). Sonuç olarak osteoporoz, özellikle kırıklarla birlikte seyrettiğinde, yaşam kalitesini fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutlarda ciddi şekilde azaltmaktadır. Hem osteoporozla özgü hem de genel sağlık anketleri, hastalığın bireyler üzerindeki etkilerini değerlendirmede etkili araçlardır. Yaşam kalitesi ölçümleri, klinik yönetimde ve tedavi planlamasında vazgeçilmez olup, hastaların bütüncül yaklaşımla değerlendirilmesini ve tedavi sürecinin kişiselleştirilmesini mümkün kılmaktadır.

SONUÇ

Osteoporoz, yalnızca kemik dokusunu etkileyen bir hastalık olmaktan öte, postüral kontrol, kas gücü, denge ve yaşam kalitesi üzerinde çok boyutlu etkiler yaratan kronik bir sağlık sorunudur. Bu nedenle fizyoterapi sürecinde yapılacak değerlendirmeler, hastalığın biyomekanik ve fonksiyonel sonuçlarını kapsamlı biçimde ortaya koymalıdır. Postür analizi, el kavrama kuvveti ölçümleri, denge ve düşme riski testleri ile yaşam kalitesi değerlendirmeleri; hem hastalığın mev-

cut durumunu objektif olarak belirlemekte hem de bireye özel rehabilitasyon programlarının planlanmasında kritik rol oynamaktadır.

Elde edilen değerlendirme verileri, yalnızca mevcut fonksiyonel yetersizlikleri tespit etmekle kalmaz, aynı zamanda kırık riskini azaltmaya yönelik hedeflerin belirlenmesini ve tedaviye yanıtın izlenmesini de mümkün kılar. Özellikle propriosepsiyon, kas gücü ve postüral stabiliteyi birlikte ele alan bütüncül yaklaşımlar, osteoporozun klinik etkilerini azaltmada daha etkili sonuçlar vermektedir. Bu kapsamda, fizyoterapi temelli multidisipliner müdahaleler; farmakolojik tedavi, beslenme yönetimi ve yaşam tarzı değişiklikleri ile entegre edildiğinde, hastaların mobilite düzeyi, bağımsızlığı ve yaşam kalitesi anlamlı biçimde artırılabilmektedir.

Sonuç olarak, osteoporozlu bireylerde fizyoterapi açısından kullanılan değerlendirme yöntemlerinin sistematik, geçerli ve güvenilir olması, klinik karar sürecinin temelini oluşturur. Bu yöntemlerin düzenli aralıklarla tekrarlanması, erken dönemde fonksiyonel kayıpların saptanmasına, risk faktörlerinin yönetilmesine ve tedavi programlarının dinamik olarak güncellenmesine olanak tanır. Böylece hem kırık insidansının hem de hastalığın yarattığı uzun vadeli sosyal ve ekonomik yükün azaltılması mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

1207-Bân toàn vãn-1681-1-10-20240610. (t.y.).

Ahmad, I., Reddy, R. S., Alqhtani, R. S., Tedla, J. S., Dixit, S., Ghulam, H. S. H., ... Jarrar, M. A. M. (2023). Exploring the Nexus of lower extremity proprioception and postural stability in older adults with osteoporosis: A cross-sectional investigation. *Frontiers in Public Health*, 11, 1287223. doi:10.3389/fpubh.2023.1287223

Association between Relative Handgrip Strength and Osteoporosis in Older Women: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2014–2018. (t.y.). 9 Ağustos 2025 tarihinde <https://www.e-agmr.org/journal/view.php?doi=10.4235/agmr.20.0076> adresinden erişildi.

Berk, E., Koca, T. T., Güzelsoy, S. S., Nacitarhan, V. ve Demirel, A. (2019). Evaluation of the relationship between osteoporosis, balance, fall risk, and audiological parameters. *Clinical Rheumatology*, 38(11), 3261-3268. doi:10.1007/s10067-019-04655-6

Choo, Y. W., Mohd Tahir, N. A., Mohamed Said, M. S. ve Makmor Bakry, M. (2024). Health-related quality of life in osteoporosis: A systematic review of measu-

rement properties of the QUALEFFO-41. *Osteoporosis International*, 35(5), 745-757. doi:10.1007/s00198-023-07005-0

Clynes, M. A., Harvey, N. C., Curtis, E. M., Fuggle, N. R., Dennison, E. M. ve Cooper, C. (2020). The epidemiology of osteoporosis. *British Medical Bulletin*, ldaa005. doi:10.1093/bmb/ldaa005

Compston, J. E., McClung, M. R. ve Leslie, W. D. (2019). Osteoporosis. *The Lancet*, 393(10169), 364-376. doi:10.1016/S0140-6736(18)32112-3

Correa, R. G. P., Silveira Gomes, A. R. ve Borba, V. Z. C. (2022). Physiological and Ankle Functions Are Discriminating Factors for the Risk of Falls in Women in Treatment of Osteoporosis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12643. doi:10.3390/ijerph191912643

Gao, S. ve Zhao, Y. (2023). Quality of life in postmenopausal women with osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *Quality of Life Research*, 32(6), 1551-1565. doi:10.1007/s11136-022-03281-1

Giangregorio, L. M., Papaioannou, A., MacIntyre, N. J., Ashe, M. C., Heinonen, A., Shipp, K., ... Cheung, A. M. (2014). Too Fit To Fracture: Exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporosis International*, 25(3), 821-835. doi:10.1007/s00198-013-2523-2

Graves, M., Snyder, K., McFelea, J., Szczepanski, J., Smith, M. P., Strobel, T., ... Canlas, J. (2020). Quantitative Measurement of the Improvement Derived From a 10-Mo Progressive Exercise Program to Improve Balance and Function in Women at Increased Risk for Fragility Fractures. *Journal of Clinical Densitometry*, 23(2), 286-293. doi:10.1016/j.jocd.2018.06.003

Gunay Ucurum, S., Altas, E. U. ve Ozer Kaya, D. (2020a). Comparison of the spinal characteristics, postural stability and quality of life in women with and without osteoporosis. *Journal of Orthopaedic Science*, 25(6), 960-965. doi:10.1016/j.jos.2019.12.015

Gunay Ucurum, S., Altas, E. U. ve Ozer Kaya, D. (2020b). Comparison of the spinal characteristics, postural stability and quality of life in women with and without osteoporosis. *Journal of Orthopaedic Science*, 25(6), 960-965. doi:10.1016/j.jos.2019.12.015

Halvarsson, A., Franzén, E. ve Ståhle, A. (2013). Assessing the relative and absolute reliability of the Falls Efficacy Scale-International questionnaire in elderly individuals with increased fall risk and the questionnaire's convergent validity in elderly women with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 24(6), 1853-1858. doi:10.1007/s00198-012-2197-1

Halvarsson, Alexandra, Franzén, E. ve Ståhle, A. (2015). Balance training with multi-task

- exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(4), 365-375. doi:10.1177/0269215514544983
- Hamoud, H. (2017). Balance Characteristics and Frequency of Falls in Patients with Postmenopausal Osteoporosis. *Orthopedics and Rheumatology Open Access Journal*, 8(1). doi:10.19080/OROAJ.2017.08.555730
- Keskin, Y. ve Taşpınar, Ö. (2020). Postmenopozal osteoporozlu hastalarda yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Sakarya Medical Journal*. doi:10.31832/smj.674708
- Kitcharanant, N., Vanitcharoenkul, E. ve Unnanuntana, A. (2020). Validity and reliability of the self-rated fall risk questionnaire in older adults with osteoporosis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 757. doi:10.1186/s12891-020-03788-z
- Lee, S. H. ve Gong, H. S. (2020). Measurement and Interpretation of Handgrip Strength for Research on Sarcopenia and Osteoporosis. *Journal of Bone Metabolism*, 27(2), 85-96. doi:10.11005/jbm.2020.27.2.85
- Lim, Y., Ha, J., Yoon, K. H., Baek, K. H. ve Kang, M.-I. (2021). Measures of physical performance as a predictor of fracture risk independent of BMD: The Chungju metabolic disease cohort study. *Bone*, 145, 115878. doi:10.1016/j.bone.2021.115878
- Lips, P. ve van Schoor, N. M. (2005). Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 16(5), 447-455. doi:10.1007/s00198-004-1762-7
- Moon, S. H., Doshi, K. B. ve Lockhart, T. (2024). Assessing fall risk in osteoporosis patients: A comparative study of age-matched fallers and nonfallers. *Frontiers in Digital Health*, 6, 1387193. doi:10.3389/fdgth.2024.1387193
- Morin, S. N., Feldman, S., Funnell, L., Giangregorio, L., Kim, S., McDonald-Blumer, H., ... Wark, J. D. (2023). Clinical practice guideline for management of osteoporosis and fracture prevention in Canada: 2023 update. *Canadian Medical Association Journal*, 195(39), E1333-E1348. doi:10.1503/cmaj.221647
- Novkovic, S. ve Stanojevic, G. (2017). FRI0574 Quality of life assesment in postmenopausal osteoporosis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 76, 706. doi:10.1136/annrheumdis-2017-eular.3721
- Pantelinac, S., Simic-Panic, D., Janjic, N., Spasojevic, T. ve Tomasevic-Todorovic, S. (2022). Physical activity and fall prevention—Solving clinical problems. *Medicinski pregleđ*, 75(Suppl. 2), 32-36. doi:10.2298/MPNS22S2032P
- Prakash, K. O., Choudhary, R. ve Singh, G. (2021). Lean Body Mass, Body Fat Percentage, and Handgrip Strength as Predictors of Bone Mineral Density in Postmenopausal Women. *Journal of Mid-life Health*, 12(4), 299. doi:10.4103/jmh.jmh_21_21

- Scaturro, D., Tomasello, S. ve Mauro, G. L. (2023). Back pain, postural balance and quality of life in vertebral fragility fractures: A prospective cohort study. *International Journal of Bone Fragility*, 3(3), 83-88. doi:10.57582/IJBF.230302.083
- Simon, A., Rupp, T., Hoenig, T., Vettorazzi, E., Amling, M. ve Rolvien, T. (2021). Evaluation of postural stability in patients screened for osteoporosis: A retrospective study of 1086 cases. *Gait & Posture*, 88, 304-310. doi:10.1016/j.gaitpost.2021.06.013
- Sun, L., Gu, H.-Y., Xu, G.-H., Jiang, J.-W., Wang, T.-T., Li, D.-D. ve Cui, B.-H. (2025). Construction and validation of a prediction model for fall risk in hospitalized older adults with osteoporosis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1526660. doi:10.3389/fpubh.2024.1526660
- Tatangelo, T., Muollo, V., Ghiotto, L., Schena, F. ve Rossi, A. P. (2022). Exploring the association between handgrip, lower limb muscle strength, and physical function in older adults: A narrative review. *Experimental Gerontology*, 167, 111902. doi:10.1016/j.exger.2022.111902
- The Advisory Board of the National Osteoporosis Guideline Group, Kanis, J. A., Harvey, N. C., Cooper, C., Johansson, H., Odén, A. ve McCloskey, E. V. (2016). A systematic review of intervention thresholds based on FRAX: A report prepared for the National Osteoporosis Guideline Group and the International Osteoporosis Foundation. *Archives of Osteoporosis*, 11(1), 25. doi:10.1007/s11657-016-0278-z
- Tosteson, A. N. A. ve Hammond, C. S. (2002). Quality-of-Life Assessment in Osteoporosis. *Pharmacoeconomics*, 20(5), 289-303. doi:10.2165/00019053-200220050-00001
- Wei, F., Hu, Z., He, R. ve Wang, Y. (2023). Effects of balance training on balance and fall efficacy in patients with Osteoporosis: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 55, jrm00390. doi:10.2340/jrm.v55.4529
- Xue, Z., Song, S., Hu, C., Zhao, S. ve Wang, J. (2024). Risk of Sarcopenia and Osteoporosis in Elderly Male Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Multicenter Study. *Journal of Clinical Densitometry*, 27(2), 101481. doi:10.1016/j.jocd.2024.101481
- Zhu, M., Hamzah, S. H., Lim, B.-H., Chao, T., Wu, J., Lin, C.-P., ... Huang, P.-H. (2020). Bone Mineral Density And Muscle Mass Determine Handgrip Strength Only When Multiple Tests Are Performed: 312 Board #128 May 27 10:30 AM - 12:00 PM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(7S), 70. doi:10.1249/01.mss.0000670792.80044.4d

Zverev, Y. P., Tulichev, A. A., Builova, T. V., Iosko, N. V., Ignatieva, M. O. ve Bormotkina, N. A. (2023). Features of postural control of elderly patients with osteoporosis: Overview. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*, 5(3), 255-264. doi:10.36425/rehab568543

6. BÖLÜM

HASTANE ÖNCESİ ACIL SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI VE DİJİTAL STRESÖRLER*

Msc.Meryem YEŞİLNAR

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

meryemyesilnar05@gmail.com

<https://orcid.org/.0009-0000-8626-6595>

Prof. Dr. Gülay YILMAZEL

Hitit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Halk Sağlığı Hemşireliği Ana Bilim Dalı

gulayyilmazel@hitit.edu.tr

<https://orcid.org/.0000-0002-2487-5464>

GİRİŞ

Sağlık teknolojisi, sağlık sorunlarını ortadan kaldırmak ve daha iyi bir yaşam kalitesi sunmak amacıyla geliştirilen cihazlar, aşılar, ilaçlar, prosedürler ve sistemler biçimindeki kazanımların uygulama alanında kullanılması olarak tanımlanmaktadır (DSÖ, 2023). Sağlık bakım sistemi tıbbi bakımdan daha fazlasını kapsayarak daha geniş bir sağlık sisteminin parçasıdır. Sağlık teknolojileri, tanı, tedavi, sağlık teşviki ve sağlık sisteminin performansını iyileştirme amacıyla

*Çorum ilinde yapılan “112 Acil Sağlık Çalışanlarının Sağlık Teknolojilerine Karşı Tutumları Ve İlişkili Faktörler” isimli tez çalışmasından üretilmiştir.

uygulanmış diğer müdahalelerde kullanılan geniş müdahale yelpazesini ve dolayısıyla tüm toplumun genel sağlığını içermektedir. Sağlık teknolojileri risk kontrolü, klinik etkinliği ve kullanım verimliliği açısından sürdürülebilir sağlık sistemlerinin anahtarıdır (Siddiqui vd., 2025).

Dünyada sağlık teknolojileri kullanılarak evrensel sağlık kapsayıcılığı hedefinde dijital temelli sağlık altyapısı tasarlanmaya çalışılmaktadır. Sağlık teknolojilerinin amacı sağlık hizmetlerinin finansal yükünü azaltmak ve toplum sağlığını geliştirip hayat kalitesini artırmaktır. Yaygın olarak kullanılan sağlık teknolojileri, mobil cihazlar, tele-tıp, giyilebilir teknolojiler, yapay zeka ve bulut bilişim sistemleridir. Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme fizyolojik parametrelerin uzaktan belirlenmesini, iletilmesini, gerçek zamanlı izleme ve kontrol sağlanmasını, dijital danışmanlık alan hastalar için her an çevrimiçi medikal öneri, önleyici tedbirler sunulmasını, acil durumlarda temel yaşamsal parametrelere anında müdahale imkanı sağlamaktadır (Gonçalves-Bradley vd., 2020). Dünya çapında, dijital çözümlerin kullanımı teletıp için %50,8, elektronik sağlık kayıtları için %89,9 ve sosyal medya platformları için %91,9 olarak gösterilmiştir (Fischer vd., 2020).

1. DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ

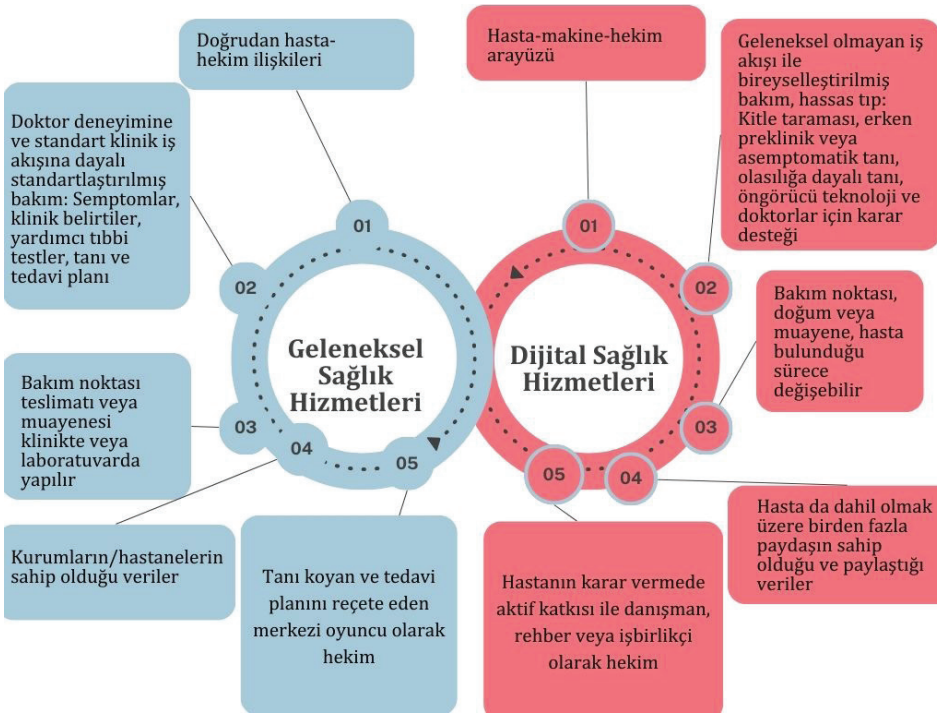
Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), dijital sağlık teknolojilerini “Sağlığı iyileştirmek için dijital teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımıyla ilişkili bilgi ve uygulama alanı” olarak tanımlamaktadır (DSÖ, 2021). Dijital sağlık, eSağlık kavramını daha geniş bir akıllı ve bağlı cihaz yelpazesine dijital tüketicileri de kapsayacak şekilde genişletmektedir. Ayrıca nesnelerin interneti (IoT), gelişmiş bilgi işlem, büyük veri analitiği, makine öğrenimi de dahil olmak üzere yapay zeka ve robotik gibi dijital teknolojilerin sağlık için diğer kullanımlarını da kapsamaktadır (DSÖ, 2021). Bu bağlamda, “dijital sağlık”, sağlık alanında dijital teknolojilerin uygulanmasını kapsayan en kapsamlı terim olup “büyük veri” uygulamaları, genomik ve yapay zeka gibi diğer bitişik alanları da kapsamaktadır. Ayrıca, eSağlık genellikle sağlık desteğinde bilgi ve iletişim teknolojisinin kullanımı olarak adlandırılmaktadır, mSağlık, halk sağlığı için kablosuz mobil teknolojilerin kullanımını ifade eden bir eSağlık dalı olarak görülür ve teletıp sağlık hizmetlerinin uzaktan sağlanması için elektronik iletişim ile bilgi teknolojilerinin kullanımını yansıtan bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır (Herold vd., 2022).

1.1. Geleneksel Sağlık Hizmetleri Ve Dijital Sağlık Teknolojileri Arasındaki Farklılıklar

Günümüzde dijital sağlık teknolojilerinin yelpazesi genişlemiş olup sadece tedaviyi değil, aynı zamanda büyük veri analizi ve kullanımı, kapsamlı sağlık kaydı dijitalleştirilmesi, nesnelerin interneti, kablosuz ve mobil teknoloji/5G, blok zinciri, yapay zeka ve derin öğrenme dahil makine öğrenimi ile giyilebilir monitörler (biyosensörler) gibi alanları da kapsamaktadır. Bulut bilişimin ve bulut depolamanın artan erişilebilirliği, yerel olarak mevcut olmayan hesaplama gücü gerektiren biyogörüntü analizi gibi telemedikal tedavi yoluyla daha karmaşık teşhis prosedürlerini kolaylaştırabilmektedir (Yeung vd., 2023). Akıllı telefonlar sayesinde her yıl daha fazla kişi dijital sağlık teknolojilerini kullanmaktadır. Mobil sağlık olarak adlandırılan bu teknolojilerin kullanımı yaygınlaşmaktadır (Karademir A, Akça Y, 2022). Özellikle elektronik hasta kayıtlarından veya gerçek dünya verilerinden (Rudrapatna vd., 2020) elde edilen ve dijital bir bilgi tabanı oluşturan büyük verilerle, tanı ve tedavi seçimine yardımcı olmak için yapay zeka analizleri gerçekleştirebilmekte ve bu sayede klinik karar destekli (Norgeot vd., 2019) görüntü tabanlı tıbbi tanı (Ting vd., 2018) geliştirilmektedir. Geleneksel sağlık hizmetleriyle karşılaştırıldığında, dijital sağlık hizmetleri potansiyel olarak daha kesin, daha az hataya açık ve daha verimli kabul edilmektedir (Meskó ve ark., 2017).

Geleneksel sağlık hizmetleri ortamlarında, hastalar kendi sağlıkları ve hastalık yönetimi ile ilgili karar verme süreçlerine dahil edilmemektedir. Sağlık çalışanları, tıbbi kararlar ve sonuçlarla ilgili yükü ve tüm sorumluluğu üstlenmek zorunda kalmaktadır. Hastalar tamamen sağlık hizmeti sağlayıcılarının ve sistemlerinin süreçlerine, altyapısına, bilgilerine ve kararlarına bağımlı hale gelmektedir. Hastaların sağlık sistemi üzerindeki kontrollerinin sınırlı olması ve karar alma süreçlerinden dışlanmaları, hasta güçlendirme yaklaşımının arkasındaki temel motivasyon kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Bu durum, özellikle daha önce ihtiyaçları yeterince karşılanmamış hasta gruplarının, dijital teknolojilerin sunduğu olanaklar sayesinde mevcut sağlık hizmeti yapılarını sorgulamalarına ve dönüştürmelerine yol açmaktadır. Hastalar sağlık çalışanlarının tıbbi ve teknolojiyle ilgili sorularını yanıtlamalarını beklemektedir. Hastaların kendi kaderini tayin etme hakkı ve istekliliğinin, bilgi ve teknolojilere daha fazla erişim sağlamanın, tedavinin seçiminin ve hatta reddedilmesinin önemini artırmaktadır. (Yeung vd., 2023).

Geleneksel ve dijital sağlık hizmetleri arasındaki farklar şu şekilde ayrıştırılabilir (Meskó ve ark. 2017):



Şekil 1.1. Geleneksel ve dijital sağlık hizmetleri arasındaki farklar (Mesko ve Ark. 2017)

1.2 Dijital Sağlık Teknolojilerinin Avantajları

Dijital çözümlerin günlük tıbbi uygulamada daha fazla uygulanması, sağlık durumunda buna karşılık gelen bir iyileşme ile hastaya özel bakımı optimize etmek ve hasta grupları için daha etkili bakım açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Hem doktorların hem de hastaların yeni dijital olanaklara açık olması, tıbbi bakımın ileriye dönük bir şekilde şekillendirilmesine ve sürekli olarak optimize edilmesine yardımcı olabilmektedir (Widmer A, 2024). Dijital sağlık teknolojilerinin diğer avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Teşhisleri daha erken, daha hızlı ve daha doğru yapmak,
- Risk faktörlerini belirlemek,
- Doktor ve hasta arasındaki bilgi alışverişini geliştirmek,
- Çizelgeleme ve dokümantasyon gibi süreçleri basitleştirmek ve optimize etmek,
- Kalıpları veya korelasyonları tanımak ve böylece teşhis, tedavi ve araştır-

mayı desteklemek,

- Yönergeleri dikkate alarak tıbbi karar verme sürecine katkıda bulunmak,
- Doktor ve hasta arasındaki ilişkiyi desteklemek,
- Zamandan ve kaynaklardan tasarruf etmek,

Sağlık uygulamalarının faydaları düzenli ve doğru kullanımının yanı sıra bireylerin sağlık hizmetlerine dikkatli bir şekilde entegrasyonuna da bağlıdır. Doktorlar arasındaki kabulde merkezi bir rol, sağlık uygulamalarının kullanımının hastaların sağlığı ve esenliği üzerinde olumlu bir etkisi olacağına inanılmaktadır (Gesundheit, 2022).

1.3 Dijital Sağlık Teknolojilerinin Dezavantajları

Sağlık hizmetleri gibi yerleşik bir sektörde yeni teknolojilerin uygulanmasında büyük zorluklar vardır. Hasta perspektifinden bakıldığında, dijital sağlık teknolojileriyle ilgili ilk belirgin zorluk, özellikle yaşlı yetişkinler ve yetersiz dijital okuryazarlığa sahip kişiler için kısıtlı erişim nedeniyle teknolojiyi veya cep telefonlarını kullanamamaktır (Neter E, Brainin E, 2012). Kötü uygulama tasarımı, personelin teknoloji bilgi düzeyi, değişime direnç, maliyet, hastanın yaşı ve eğitim düzeyi dijital sağlık teknolojilerinin uygulanmasını veya büyümesini engelleyebilmektedir (Kruse vd., 2018).

Kötü uygulama tasarımı, kullanımı daha az verimli hale getirebilmekte ve daha ciddi bir sorun olan kalite/etkililik güvencesi için katı düzenlemelerin olmaması veya klinik etkinliğin yetersiz doğrulanması şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, dijital sağlık teknolojilerinin toplum nezdindeki genel izlenimini ciddi şekilde zedeleyebilmektedir (Martinengo vd., 2019). Yetersiz teknoloji desteği, yüksek maliyet, gizlilik ve güvenlik endişeleri ile yataklı/ayaktan tedavi sistemlerinde kurulan dijital çözümlerle uyumluluk sıklıkla karşılaşılan diğer zorluklar arasında öne çıkmaktadır (Galvin HK, Demuro PR, 2020).

Dijital sağlık teknolojileri, büyük miktarda kişisel sağlık bilgisi toplamakta ve depolamaktadır. Bu bilgilere yetkisiz personel tarafından erişilmesi veya ihlal edilmesi riski olması gizlilik sorunlarına, olası kimlik hırsızlığına ve diğer zarar biçimlerine yol açabilmektedir (Yeung vd., 2023). Dijital sağlık uygulamasında yer alan potansiyel riskler ve etik kaygılar da vardır. Yaşlılar, farklı dil kullanımı nedeniyle tercümana ihtiyaç duyanlar ve daha yoksul bölgelerde yaşayanlar arasında dijital sağlık hizmetlerine katılımın daha düşük olduğunu gösteren çalışmalardan (Chapman vd., 2022) yola çıkılarak daha fazla sağlık hizmetini dijital platformlara kaydırma çabaları bakımdaki boşlukları daha da kötüleştirebilmek-

tedir (Bober T vd., 2024).

Yetenek ve analitik tabanlı dijital sağlığa hazırlık değerlendirme yaklaşımlarının zorluğu ise, dikkatli bir şekilde tasarlanmadıkları ve azınlıklaştırılmış nüfuslar arasında değerlendirilmedikleri takdirde toplumsal eşitsizlikleri artırabilmektedir (Bober vd., 2024).

1.4 Dünyada Dijital Sağlık Teknolojilerinin Kullanımı

Dijital sağlık hizmetlerinin kullanımı dünya genelinde önemli ölçüde kabul görmektedir. Senegal’de, mHealth çözümünün entegrasyonu, diyabetin önlenmesi ve kontrolüne sayısız fayda sağlamıştır. Bu uygulamalardan 2014 yılında başlatılan Be He@lthy, Be Mobile programının bir parçası olan “mRamazan” kampanyası, Ramazan ayında önleyici tavsiyeler sağlamak ve sağlıklı bir yaşam tarzını teşvik etmek için mobil teknolojiyi kullanmaktadır. Girişim, halk sağlığı sonuçlarını teşvik etmek için teknik yeteneklerin ve sektörler arası ortaklıkların geliştirilmesine katkıda bulunmuştur (DSÖ, 2024).

DSÖ’nün bir dijital sağlık destekçisi prototipi olan S.A.R.A.H., COVID-19 ile ilgili yanlış bilgilerle mücadele etmek için bir sohbet robotu olarak başlatılmıştır ve pandemi sırasında sağlıklı yaşam hakkında bilgiler sunmaktadır. Platform pandemi döneminden beri hipertansiyon ve diyabet riski taşıyan bireylere mesaj sağlamak için genişletilerek WhatsApp gibi mesajlaşma uygulamaları aracılığıyla birden çok dilde erişilebilir sağlık hizmetleri sunmaktadır (DSÖ, 2024).

Zambiya’da, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) ortak bir girişimi olan Be He@lthy, Be Mobile programı, bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi ve yönetimini teşvik etmek için teletıp ve mobil teknolojiden yararlanmaktadır. Girişim, uzak bölgelerdeki hastaları gerçek zamanlı konsültasyonlar ile obezite ve yüksek tansiyon gibi bulaşıcı olmayan hastalık risk faktörlerinin izlenmesi için sağlık uzmanlarıyla buluşturarak sağlık sonuçlarının iyileştirilmesine yardımcı olmaktadır (DSÖ, 2024).

Kırgızistan, ulusal dijital dönüşüm konsepti “Dijital Kırgızistan 2019-2023” tarafından yönlendirilen dijital sağlık altyapısını geliştirmede önemli ilerleme kaydetmiştir. Ülke, birleşik bir sağlık bilgi sistemi oluşturmaya, ulusal e-Sağlık Merkezi’ni kurmaya ve bilgi iletişim teknolojileri tabanlı çözümleri teşvik etmeye odaklanmıştır. Bu çaba, elektronik sağlık kayıt platformlarının pilot testine tabi tutulmasına, sağlık personeli için kapasite geliştirilmesine ve birinci basamak sağlık hizmetlerinde e-klinik bilgi formlarının tanıtılmasına yol açmıştır. Bu dönüşümün stratejik faydaları arasında Kırgızistan’ın aşı sertifikaları için hızla

dijital bir kayıt geliştirmesi, kağıt formlara olan ihtiyacı ortadan kaldırması, sağlık çalışanları ve kamu çalışanları tarafından yaklaşık 850.000 saatlik çalışma tasarrufu sağlaması gösterilmektedir (DSÖ, 2024).

Singapurda 2020 yılında gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise COVID-19 pandemisi sırasında temas takibinde kullanılan teknolojilerin etkinliği karşılaştırılmıştır. Gerçek zamanlı lokasyon belirleme sistemi (RTLS) etiketlerinin, akıllı telefon temelli uygulamalara kıyasla çok daha yüksek bir doğruluk oranına (%95,3’e karşı %6,5) sahip olduğu gösterilmiştir. Bu bulgu, dijital izleme sistemlerinin bulaşıcı hastalıkların kontrolü açısından kritik bir rol oynayabileceğini göstermektedir (Huang vd., 2020).

Dünya Sağlık Örgütü’nün, Amerika, Avrupa, Güneydoğu Asya ve Batı Pasifik bölgelerinde yer alan ülkelerde 2020-2021 yılları arasında 20 sağlık kurumunu kapsayan çok merkezli çalışmasında, dijital analiz araçlarının COVID-19 hastalarında oksijen gereksinimini ve ciddi klinik sonuçları (örneğin mekanik ventilasyon gereksinimi veya 24 saat içinde ölüm) tahmin etmede etkili olduğu gösterilmiştir. Bu durum, dijital sağlık teknolojilerinin sadece tanı ve izlem değil, aynı zamanda erken müdahale açısından da önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır (Dayan vd., 2021).

1.5 Son Dijital Gelişmelerle Dijital Sağlık Teknolojilerinin Kullanımı

Mobil sağlık (mHealth) teknolojilerinin 2010 yılında sağlık hizmetlerini önemli ölçüde dönüştürmesi beklense de son dönemde yapay zeka ve makine öğrenimi ile ilgili alanlardaki gelişme, dijital sağlık teknolojilerinin evriminde önemli bir itici güç olmuştur. Derin öğrenme algoritmaları, retina görüntülerinden diyabetik retinopati (Ting vd., 2017) ve oküler fundus fotoğraflarından papilödem (Milea vd., 2020) gibi hastalıkların tespitinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Derin öğrenme, histopatolojik analizlerde de yaygın olarak test edilmekte olup, prostat kanseri biyopsi görüntülerinin tespiti konusunda uzman üropatologlarla %0.86 doğruluk oranına ulaşan sonuçlar elde edilmiştir (Bulten vd., 2022). Ayrıca, meme kanseri tespiti için geliştirilen derin öğrenme algoritmaları, 11 patoloğdan oluşan bir panelden daha yüksek bir doğruluk oranı göstermektedir (Bejnordi vd., 2017). Yapay zeka ve makine öğrenimi, yalnızca hastalık tespiti ile sınırlı kalmayıp, yoğun bakım ünitelerinde sepsis için tedavi stratejilerinin iyileştirilmesinde de önemli başarılar sağlamaktadır (Komorowski vd., 2018).

Son dönemde, giyilebilir sensörlerin gelişimi de dijital sağlık alanında önemli bir yenilik sunmaktadır. Elektrofizyolojik sinyaller (elektrokardiyografi ve elektromiyografi), vücut hareketleri, cilt sıcaklığı ve çevresel faktörlerin kaydedilmesini sağlayan sensörler, kişiselleştirilmiş sağlık izleme ve yönetiminde büyük bir potansiyele sahip olmaktadır (Yao vd., 2018). Oyunlaştırma gibi dijital sağlık uygulamaları, hasta uyumunu artırma ve tedavi süreçlerini iyileştirme potansiyeline sahiptir. Örneğin, sanal gerçeklik tabanlı oyunlar ve egzersiz oyunları, inme hastalarının nöropsikolojik rehabilitasyonunda önemli iyileşmelere katkı sağlamaktadır (Gamito vd., 2017). Ayrıca, bilgisayarla desteklenen bilişsel davranışçı terapi oyunları, depresyon tedavisinde etkili olabilmektedir. Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, egzersiz oyunlarının, geleneksel egzersizlerle karşılaştırıldığında depresyon semptomlarını anlamlı şekilde azalttığını göstermektedir (Alrazaq vd., 2022).

Dijital çözümler, sağlık sistemlerini güçlendirmek için birçok fırsat sunmakta ve mevcut halk sağlığı acil durumunda hayati kaynaklar olabilmektedir (Mahmud vd., 2020). Bu çözümler, çeşitli zorlukları ele alma ve hastalar için sağlık uygulamalarını ve hizmetlerini iyileştirme potansiyeline sahiptir (DSÖ, 2019). Aralık 2019 tarihinde başlayan COVID-19 salgını virüs bulaşma oranını en aza indirmek için sosyal mesafe başta olmak üzere bariyer önlemleri, dijital çözümlerin rekor bir hızda ve benzeri görülmemiş bir etkiyle uygulanmasına katkı sağlamıştır. Dijital çözümlerin ve teknolojik araçların hızla benimsenmesi, sağlık sistemleri üzerindeki muazzam baskıya yanıt vermede önemli bir rol oynamıştır (Saigi vd., 2021). Koronavirüs taraması için dijital sağlığın kullanılması, acil servislerde ziyaret sayısının azalmasına ve sağlık sistemlerinin daha düzenli kalmasına yardımcı olmuştur (Chou vd., 2020). Ayrıca msağlık ve esaglığı kullanmak ve hastaları taramak için farklı mobil uygulamalar ve web siteleri geliştirmek, dijital sağlığın en yaygın kullanımlarından biri olarak gösterilmektedir (Liu, 2020).

Ayrıca, uzaktan danışma için teletıp ve nabız oksimetresi gibi sağlık araçlarının kullanılması, COVID-19 pandemisinde dijital sağlığın bir başka kullanım şeklidir (Seshadri vd., 2020; Kriegel vd., 2020). Dijital hastaneleri de kapsamakla birlikte dijital sağlık çözümlerinin, web tabanlı tıbbi bakım sağlarken temas takibi ve hastane öncesi triyaj gibi salgın kontrol önlemlerini kolaylaştırdığı bildirilmektedir (Adorni vd., 2020; Chan vd, 2020).

Gözetim ve temas izleme uygulamalarının kullanılması, dijital sağlığın pandemiye karşı mücadeleye yardımcı olmasının bir başka yoludur. Temas izleme uygulamalarını kullanarak ve şüpheli kişileri izole ederek pandemi modelini oluşturmak, hastalığın yayılmasını kontrol etmenin faydalı bir yolu olarak karşımıza çıkmaktadır (Park vd., 2020; Reintjes, 2020).

1.5.1. Klinik Çalışmalarda Dijital Sağlık Teknolojileri

Dijital teknolojiler klinik araştırmaları kolaylaştırabilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2016 yılında yapılan bir çalışmada, ter metabolitlerinin (glukoz ve laktat) ve elektrolitlerin (sodyum ve potasyum) cilt sıcaklığı ile aynı anda çoklu ölçümü ile gerçek zamanlı terleme analizini göstermiştir (Gao vd., 2016). Başka bir çalışmada akıllı saat ve aktivite izleyici verilerinin, kendi kendine bildirilen semptomlar ve tanısal test sonuçlarıyla birlikte, semptomatik bireyler arasında COVID-19 enfeksiyonunu tespit etmek için tek başına semptomları dikkate almaya kıyasla üstün performansa sahip olduğu görülmektedir (Quer vd., 2021). Akıllı saat üzerinde yapılan çalışmada, düzensiz nabız bildirimi alan katılımcıların % 34'ünün sonraki EKG incelemesinde atriyal fibrilasyon saptanmış ve bildirimlerin % 84'ünün atriyal fibrilasyon ile uyumlu olduğu gösterilmektedir (Perez vd., 2019).

1.6 Türkiye'de Dijital Sağlık Teknolojilerinin Kullanımı

Türkiye'deki bütün hastaneler için ortak ağ bağlantısı kurulması ve Hastane Bilgi Yönetimi Sistemi'nin (HBYS) işlevsel hale gelmesi 2010 yılında gerçekleşmiştir. İlerleyen süreçle birlikte dijital sağlık teknolojilerinin aktif kullanılması amacıyla farklı sistemler uygulamaya alınmıştır. Bu sistemler arasında; Aile Hekimi Bilgi Sistemi, Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü, Elektronik Belge Yönetim Sistemi, Kişisel Sağlık Sistemi, Merkezi Hekim Randevu Sistemi, İlaç Karar Destek Sistemi sayılabilir (Peker vd, 2018).

Dijital sağlık teknolojilerinin kullanımı ve erişimi Bilgi İletişim Teknolojilerine erişim olanağıyla mümkün olabilmektedir. Gelişmekte olan diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de internet kullanımı her yıl önemli oranda artış göstermektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) araştırma verilerine göre 2024 yılı Ağustos itibarı ile 16-74 yaş grubundaki kişilerin % 88.8'i internet kullanmaktadır. Bireylerin internet kullanım amaçlarına bakıldığında % 13,9'u interneti eğitim, mesleki veya özel amaçlar için öğrenme faaliyeti gerçekleştirme amacıyla kullandıklarını belirtmektedir (TÜİK, 2024). Türkiye'de bilgi iletişim teknolojilerinin kapsam alanının artması dijital sağlık teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşmasına öncülük edecektir (Özen, 2021).

Türkiye'de kamu sektörü tarafından sunulan sağlık hizmetlerinin uygulanmasında e-Sağlık uygulamalarına e-Nabız, Medula Hastane, Sağlık Bakanlığı Bilgi İletişim Merkezi, Sağlık-Net Portalı, Aile Hekimliği Bilgi Sistemi ve

Merkezi Hekim Randevu Sistemi, Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü, Sağlık Kodlama Referans Sunucusu örnek olarak gösterilmektedir. e-Nabız, sağlık kuruluşu tarafından elde edilen verilerin sağlık personelleri ve hastaların internet aracılığıyla istedikleri zamanda erişime olanak sağladığı uygulamalar olarak tanımlanmaktadır. Hastaların onayı doğrultusunda, tıbbi özgeçmiş ve sağlık verilerinin tek bir sistem üzerinden kontrol edildiği ve ulaşıldığı bir model olarak ifade edilmektedir (Karaçadır, 2023). e-Nabız uygulaması sağlık personelleri tarafından sağlanan teşhis ve tedavi sürecinin verimliliğini ve hizmet standartını yükseltmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022a).

Medula Hastane, sağlık hizmeti veren kuruluşlar ile genel sağlık sigorta sistemleri arasında fatura bilgilerini dijital olarak toplamak ve ödemesini gerçekleştirmek için yapılandırılmış bir sistem olarak belirtilmektedir. (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2022).

Sağlık-Net Portalı, her türlü sağlık kuruluşunda dijital platformlarda üretilen verilen toplanması, bu verilerin paydaşlar için bilgi üreterek sağlık kuruluşlarının hizmet kalitesi ve verimini artırmayı amaçlayan, hızlı, güvenli, entegre olabilen ve genişleyebilen iletişim ve bilgi sistemi olarak açıklanmaktadır. Mesleki öncelikleri, problemleri, kaynakları, kaliteyi, yatırım planlarını ve bilimsel bilgiyi oluşturmak için veri toplayan ve işleyen bir sistem olarak belirlenmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022b).

Sağlık Bakanlığı Bilgi İletişim Merkezi, Sağlık Bakanlığı'na bağlı kurumlarda yaşanan sorunların çözülmesi amacıyla kısa sürede pratik bir çözüm sağlaması ve sağlık hizmetlerini verimli, şeffaf, etkin ve eşitlikçi hale getirmek için vatandaşlar ile Sağlık Bakanlığı arasında köprü görevi gören sistem olarak nitelendirilmektedir. Sağlık hizmeti sunumunun verimliliğini ve memnuniyetini artırmak için vatandaşların katılımını sağlayarak geri bildirim sürecini güçlendirmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022c).

Aile Hekimliği Bilgi Sistemi, birinci basamak sağlık hizmetlerinin verimliliğini artırmak ve koruyucu sağlık hizmetlerine ağırlık vermek sebebiyle hastalara sunulan imkanların ve rehabilitasyon edici verilerin toplanmasını ve aktarılmasını sağlayan sistem olarak açıklanmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2019: s. 5).

Merkezi Hekim Randevu Sistemi, sağlık hizmeti sağlayan kamu kuruluşlarında hizmete ulaşım süresini azaltmak, hastaların zaman yönetimini sağlamak, sağlık personellerinin iş yükünü verimli şekilde kullanmasını sağlamak için internet veya telefon aracılığıyla randevu oluşturan sistem olarak belirtilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022d).

Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü, sağlıkla ilgili bilgilerin bütün sağlık kuruluşların-

da toplanmasını ve analiz edilmesini sağlayarak bilginin diğer sistemlerle etkili ve güvenilir şekilde paylaşılmasını sağlayan sistem olarak açıklanmaktadır. Sağlık Kodlama Referans Sunucusu ise, sağlıkla ilgili bütün verilerin ülke genelinde kullanılması için kodlama ve sınıflandırılma sistemlerinin açıklamalarını içeren sunucu olarak da belirtilmektedir (Dijital Hastane, 2021).

Elektronik Reçete (e-Reçete), sağlık kuruluşlarında sağlık personelleri tarafından, kurumun açıkladığı ve belirttiği şekilde Medikal Ulak (MEDULA) sistemine elektronik reçete numarası verilerek dijital ortama kaydedilen reçete sistemi olarak tanımlanmaktadır (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2022). e-Reçete sisteminin temel amacı, reçete ile verilmesi gereken ilaçların ve hali hazırda matbu olarak basılan e-reçetelerin dijital ortama paylaşımını sağlamaktır (Sağlık Bakanlığı, 2022e: s. 4).

1.7 Sağlık Sürdürülebilirliği ve Dijital Sağlık Teknolojileri

COVID-19 pandemisiyle birlikte dijital sağlık hizmetlerinin önemi daha da artmıştır. Özellikle sağlık profesyonelleri ile sürekli iletişim halinde bulunması gereken hastalar düşünüldüğünde dijital sağlık hizmetleri hasta değerlerinin takip altında tutulması için etkili bir stratejidir. Fakat dijital sağlık hizmetlerinin erişilebilirliği ile ilgili eşitsizliklerde mevcut olduğu bilinmektedir (Khilnani vd., 2020). Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) yayınladığı "Dijital Sağlıkta Küresel Strateji 2020- 2025" raporunda 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Gündemi, bilişim ve iletişim teknolojisinin yayılmasını ve ilerlemesini hızlandırmak, bilgi toplumlarını geliştirmek, dijital eşitsizlikleri kapatmak için büyük bir potansiyele sahip olduğunu vurgulamaktadır (DSÖ,2021).

Sağlıklı çevrede refah içinde yaşamayı güvence altına almak için oluşturulan Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden Hedef 3'ün, dijital sağlık teknolojilerinin kullanımına katkı sağladığı ileri sürülmektedir (BM, 2024). Tele-tıp ve mobil sağlık gibi dijital sağlık uygulamaları ile kişiler sağlık hizmetlerine kolaylıkla erişim fırsatı elde etmektedir. Günümüzdeki koşullar ele alındığında bulaşıcı hastalıkların kalabalık ortamlarda risk oluşturması sebebiyle evlerde kalınmasına katkı sağlayacak, COVID-19 gibi gelecekte meydana gelme olasılığı olan salgınlar için de etkin bir yöntem olacağı düşünülmektedir (Özen, 2021).

Ülkeler içindeki ve ülkeler arasındaki eşitsizliklerin azaltılmasına odaklanan Hedef 10'a dijital sağlık teknolojileri ile fayda sağlanabileceği düşünülmektedir (BM, 2024). Hedef 10'da bahsedilen yaş, engellilik, cinsiyet, ırk, din etnik köken, ekonomik ya da başka bir durumuna bakılmaksızın tüm bireylerin

sosyal, ekonomik ve siyasi olarak kapsanmasını sağlamak ve güçlendirmek kapsamının dijital sağlık hizmetlerine katkısı olacağı belirtilmektedir. Ayrıca ülkeler arasındaki eşitsizlikleri gidermek kapsamı da ele alındığında dijital sağlık hizmetlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Özen,2021).

Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden Hedef 13 ise iklim değişikliği ve etkileriyle ilgili acil önlem almayı amaçlamaktadır (BM, 2024). Dijital sağlık teknolojilerinin insanlar tarafından kabul görmesi ve uygulanması hastane başvurularını azaltacak ve daha fazla elektronik sağlık kaydının oluşmasına katkı sağlayabilecektir. Hastaneye başvuruların azalması ile birlikte daha az karbon emisyonu oluşması sebebiyle Hedef 13'e indirekt bir katkı sunulmuş olacağı düşünülmektedir (Özen, 2021).

1.8 Dijital Sağlık Teknolojileri ve Acil Sağlık Hizmetleri

Hastane öncesi bakım, hasta sonuçlarını iyileştirmeyi ve acil tıbbi hizmetleri optimize etmeyi amaçlayan devam eden araştırmalarla hızla gelişen bir alandır (Berkowitz vd., 2023). Hastane öncesi bakımdaki güncel klinik araştırma çalışmaları, hava yolu yönetimi, kanama kontrolü, ağrı yönetimi ve inme bakımı dahil olmak üzere bir dizi konuyu araştırmaktadır (Delgado vd., 2023; Ramage vd., 2023). Hastane öncesi bakımda klinik araştırmalar, hasta hastaneye nakledilmeden önce akut hastalıkları ve yaralanmaları yönetmek için en iyi uygulamaları ve kanıta dayalı yaklaşımları belirlemeyi amaçlamaktadır (Martin-Gill vd., 2023).

Hastane öncesi bakım, özellikle travma, kalp yetmezliği, felç, kanama, solunum güçlüğü, sistemik enfeksiyonlar vb. gibi zamana duyarlı acil durumlarda hasta sonuçlarının iyileştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Cimino vd., 2023). Teletıp ve uzaktan izlemenin kullanımı, hastane öncesi bakım araştırmalarında veri toplama ve analizini iyileştirme potansiyeline sahiptir. Teletıp, acil tıbbi hizmetler (EMS) sağlayıcıları ile uzaktaki tıp uzmanları arasında gerçek zamanlı iletişim sağlayarak hayati hasta bilgilerinin değiş tokuşuna ve bakımın koordinasyonuna olanak tanımaktadır. Uzaktan izleme teknolojileri ayrıca hastaların yaşamsal belirtileri ve diğer ölçümleri hakkında gerçek zamanlı olarak veri toplayarak hasta sonuçları ve tedavi etkinliği hakkında değerli bilgiler sağlayabilmektedir. Teletıbbın ortaya çıkışı, hastane öncesi bakımda klinik araştırmaların evriminde de rol oynamıştır. Teletıp, EMS sağlayıcılarının doktorlara ve diğer sağlık hizmeti sağlayıcılarına gerçek zamanlı olarak danışmasına olanak tanıyarak uzman tavsiyesine erişim sağlamakta ve hasta sonuçlarını iyileştirmektedir (Jaeger vd., 2024; Janerka vd., 2023).

Hastane öncesi bakımda teletıp kullanımına bir örnek, EMS sağlayıcılarının beyin görüntülemesini ve diğer verileri inme uzmanlarına gerçek zamanlı olarak iletmesine olanak tanıyan, tanı ve tedavinin hızını ve doğruluğunu artıran Hastane Öncesi İnme Değerlendirme ve Tedavi programıdır (Katz vd., 2015). İkincisi, EMS sağlayıcıları için simülasyon tabanlı eğitimin kullanılması, hastane öncesi ortamlarda sunulan bakımın kalitesini artırabilir. Simülasyon tabanlı eğitim, EMS sağlayıcılarının güvenli ve kontrollü bir ortamda çok çeşitli acil durum senaryolarına yanıt verme pratiği yapmalarına, etkili bakım sağlama becerilerini ve güvenlerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Ayrıca, simülasyon tabanlı eğitim, araştırmacıların hastane öncesi bakımda yeni müdahalelerin ve tedavilerin etkinliğini değerlendirmelerine yardımcı olabilmektedir (Ahmet vd., 2023). Üçüncüsü, hastane öncesi bakım için standartlaştırılmış protokollerin ve kılavuzların geliştirilmesi ve kullanılması, EMS sağlayıcıları tarafından sunulan bakımın kalitesini ve tutarlılığını artırabilmektedir. Standartlaştırılmış protokoller, farklı ortamlar ve popülasyonlar arasındaki sonuçları karşılaştırmak için tutarlı bir çerçeve sağlayarak yeni tedavilerin ve müdahalelerin değerlendirilmesini de kolaylaştırabilmektedir (Lowrie vd., 2023).

Son olarak, yapay zekâ (AI) teknolojilerinin ortaya çıkmasıyla birlikte, hasta koşullarının daha hızlı ve daha doğru değerlendirmelerini sağlayarak ve kaynakların daha verimli bir şekilde tahsis edilmesini sağlayarak hastane öncesi bakımı geliştirmek için büyük bir potansiyel vardır. Hastane öncesi yapay zeka, hasta hastaneye gelmeden önce acil tıbbi bakımı iyileştirmek için makine öğrenimi algoritmalarının ve diğer yapay zeka tekniklerinin kullanılmasını ifade eder. Hastane öncesi yapay zekanın araştırıldığı alanlardan biri, hızla kötüleşme veya kalp durması geçirme riski taşıyan hastaları belirlemeye yardımcı olmak için tahmine dayalı modellerin kullanılmasıdır. Bu modeller, yaşamsal belirtiler, tıbbi geçmiş ve demografik bilgiler gibi hasta verilerini analiz ederek EMS personeline erken uyarılar sağlayarak hızlı bir şekilde müdahale etmelerine ve kritik bir olayın meydana gelmesini potansiyel olarak önlemelerine olanak tanımaktadır. Hastane öncesi yapay zekanın diğer uygulamaları arasında otomatik triyaj, tanı desteği ve kaynak tahsisi optimizasyonu bulunmaktadır (Cimono vd., 2023).

1.9 Sağlık Teknolojisi İle İlgili Riskler ve Zorluklar

Sağlık teknolojisi, sağlık hizmeti ortamında yaygın olmasına rağmen, cihazın/teknolojinin kendisi, işleyişi ve veri yorumlama ve yönetimi ile ilgili kullanımıyla ilişkili riskler olduğu bilinmektedir. Bu riskler arasında cihaz arızası, yetersiz kullanıcı eğitimi, uygunsuz kullanım, yetersiz inceleme ve uygunsuz

bakım yer alır. Bunlar, tıbbi muayenelerin uygun şekilde yapılamamasına, önemli tıbbi bilgilerin elde edilememesine ve hastaların izlenememesine yol açabilmektedir (Martinez vd., 2018).

Klinik bir ortamda, yanlış ölçümler veya güvenilir olmayan cihazlar, işe yaramaz verilere neden olabilir veya zararlı klinik sonuçlara yol açabilmektedir (Kreitmair vd., 2017). Bu nedenle, riski tahmin etmek veya klinik personeli uyarmak için kullanılan veriler yanlış pozitifler veya yanlış negatifler oluşturmaktadır (Martinez vd., 2018,1).

Birçok tıbbi uygulama, sağlığı teşvik eden araçlar ile sağlıklı yaşam uygulamaları ve giyilebilir cihazlar resmi olarak “tıbbi cihazlar” olarak kategorize edilemez ve bu nedenle genellikle düzenlenmez (Ho vd., 2018). Dijital verilerin kullanımıyla hastalar için diğer potansiyel riskler, kendi kendine teşhis ve kendi kendine tedaviden kaynaklanmaktadır (Bauer vd., 2017). Meslekten olmayan kişilerin düşük kalitede geçersiz verileri kullanarak kendi kendine teşhis koyma riskleri, hastaların tıp uzmanlarından daha fazla tavsiye almama ve alırlarsa tedaviye uymama olasılığıyla da ilişkili olabilir (Grosman vd., 2024).

Düzenlenmemiş sağlık teknolojilerinden elde edilen verilerin optimal teşhis ve tedavilerin sağlanmasını engelleme olasılığı olabilir. Bu durum, ilaçların aşırı reçete edilmesi, iyatrojenik komplikasyonlar ve kaynakların yetersiz tahsisi olasılığının daha yüksek olmasına neden olabilir, böylece gerçekten bakıma ihtiyacı olan hastaların daha uzun süre beklemesi gerekir (Grosman vd., 2024).

Sağlığı ve esenliği etkileyebilecek bir diğer endişe verici konu, hastaların otomatik sistemlere aşırı bağımlı hale gelme ve yanlış bir güvenlik duygusu sağlama olasılığıdır (Piwek vd., 2016). Pasif izleme, hastalar için de bir risk oluşturmaktadır (Bauer vd., 2017) çünkü hastalar, sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından aktif olarak izlendiklerini varsayabilirler, ancak aslında sağlık sağlayıcıları tarafından değil, yalnızca teknoloji tarafından izlenirler ve bu da yalnızca sınırlı klinik faydalar sağlayabilmektedir. Komuta merkezlerine sahip sağlık kuruluşlarında, hastaların risk ve bozulmalarını şiddetlenmeden önce sürekli olarak izlemek ve bunlara yanıt vermek için kolektif beceri ile uzmanlığı bir araya getirerek, kilit klinik ve operasyonel personelin birlikte bulunmasına güvenmek yaygındır. Bununla birlikte, çoğu durumda, hastalar sürekli olarak izlenmemektedir (Collins, 2021).

1.10 Hasta Perspektifinden Dijital Sağlık Teknolojilerinin Potansiyeli

Dijital sağlık teknolojilerinin icat edilmesinde ve uygulanmasında karşılaşılan birçok zorluğa rağmen, dijital sağlık teknolojilerinin uygulanmasıyla ilgili aynı anda önemli bir potansiyel vardır. Yüksek vaatlerin önemli bir yönü, kişiselleştirilmiş tıbbın kolaylaştırılmasıdır. Bir hastanın hayati belirtiler, kan testi sonuçları, biyogörüntü yorumları ve daha fazlası gibi sağlık parametrelerinin hassas bir analizini gerektirir. Karmaşık karar modelleri, yerleşik büyük hasta veri tabanları üzerine inşa edilmelidir. Örneğin, kardiyak hücresel elektrofizyoloji ve atriyal elektrofizyolojide denekler arası değişkenliği tahmin etmek ve açıklamak için kalibre edilmiş model popülasyonlarını kullanan hayvan ve insan verileriyle yapılan çalışmalardan umut verici sonuçlar bildirilmektedir (Lawson vd., 2018). Kişiselleştirilmiş omik profil oluşturma projelerine katılarak, hastalar ayrıca diyet ve egzersiz değişikliklerini uygulamaya teşvik edilebilir ve toplanan veriler insülin direnci gibi kişiselleştirilmiş fizyolojik tepkileri tahmin etmek için tahmin modelleri oluşturmak için kullanılmaktadır (Schüssler vd., 2019). Aynı doğrultuda, elektronik bir hasta kayıt sisteminden elde edilen mevcut verilerin genomik verilerle birleştirilmesi, genetik risk tahminlerini etkileyen ince ölçekli popülasyon yapısını analiz edebilmektedir (Belbin vd., 2021). Yapılan çalışmalarda; hastalar tarafından dijital sağlık çözümlerinin kabul gördüğü (Zanaboni ve Fagerlund, 2020), dijital sağlık hizmetlerinin, örneğin ilaca bağlılık (Jeminiwa ve ark., 2019) ve sağlıklı davranışlar gibi hasta refahının çeşitli yönlerini olumlu yönde etkilediği gösterilmektedir (Posadzki vd., 2016).

Kullanılmayan bir diğer önemli potansiyel, yetersiz hizmet alan bölgelerdeki tıp uzmanlarının eksikliğini hafifletmek ve bakıma verimli erişim sağlamak için sanal Avatar doktorlarını kullanan bilişsel otomasyondur. Şu anda, Second Life gibi çevrimiçi multimedya platformları aracılığıyla artırılmış bir sanal doktor ofisi kurmak ve işletmek mümkündür (Zahedi vd., 2016). Non-invaziv sensörler ve derin sinir ağları ile AI, konuşma tanıma ve konuşma sentezi sistemi aracılığıyla bir hastayla özerk bir şekilde etkileşime girebilen sanal bir doktor oluşturmaktadır (Spänig vd., 2019). Bu tür bir teknoloji, düşük nüfus yoğunluğu nedeniyle birinci basamak sağlık hizmetlerinin genellikle çok sınırlı olduğu uzak ve kırsal alanlar için özellikle faydalı olmaktadır. Bir kavram kanıtı olarak, sistem tip 2 diabetes mellitus’u tahmin edebilmektedir (Yeung vd., 2023).

Dijital sağlık teknolojileri aynı zamanda coğrafi engelleri aşarak hastayı güçlendirme, tedavide hasta uyumunu teşvik etme, klinik kararı kolaylaştırmak amacıyla sanal doktoru kullanır. Sanal bir doktorun varsayımsal bir avantajı, fiziksel engelli hastalar ve zayıf yaşlı yetişkinler gibi sınırlı hareket kabiliyetine

sahip hastaların sağlık hizmetlerine erişimini iyileştirebilmesidir (Petretto vd., 2023). Bununla birlikte, sanal bir doktorun teknolojisini kullanma deneyimine veya yeteneğine sahip olup olmadıkları veya onlara öğretmek veya teknolojiyi onlarla birlikte kullanmak için hazır bakıcılar olup olmadığı belirsizdir (Yeung vd., 2023).

Hasta perspektifinden dijital sağlık teknolojilerinin potansiyeli Şekil 1.11’de özetlenmiştir (Lupton, 2013):

Rol	Açıklama
Sağlık bilgilerine erişim	Hastalar, dijital sağlık teknolojileri aracılığıyla tıbbi kayıtlar, test sonuçları ve öz yönetim araçları dahil olmak üzere sağlık bilgilerine erişebilir. Bu bilgiler, hastaların sağlık hizmeti sağlayıcılarıyla birlikte daha aktif bir şekilde ilgili bilinçli kararlar almalarını sağlar.
Geliştirilmiş iletişim	Dijital sağlık teknolojileri, hastalar ve sağlık hizmeti sağlayıcıları arasındaki iletişimi kolaylaştırarak, hastaların yüz yüze konsültasyon oturumları dışında soru sormalarını, geri bildirimde bulunmalarını ve tavsiye ve rehberlik almalarını sağlar. Bu artan iletişim, hastaları kendi günlük sağlık durumlarının daha fazla farkında olmaya ve daha fazla memnuniyet duymaya teşvik edebilir.
Kişiselleştirilmiş bakım	Sağlık hizmeti sağlayıcıları, giyilebilir cihazlar gibi dijital sağlık teknolojileri aracılığıyla toplanan sağlık ölçümlerine göre özel tedavi planlarıyla kişiselleştirilmiş bakım sunabilir. Kişiselleştirilmiş yaklaşım, hasta katılımını ve uyumunu iyileştirebilir ve tedavi etkinliğini artırabilir.
Uzaktan izleme	Giyilebilir cihazlar ve uzaktan izleme sistemleri, hastaların sağlıklarını evde izlemelerine ve verileri sağlık hizmeti sağlayıcılarıyla paylaşmalarına olanak tanır. Bu nedenle sağlık hizmeti sağlayıcıları, sağlık sorunlarını daha öncelyici bir şekilde tespit edip ele alabilir, bu da daha iyi prognoz ve daha düşük tedavi maliyetlerine yol açar.
Öz yönetim	Dijital sağlık teknolojileri, ilaç hatırlatıcıları, egzersiz izleyicileri ve beslenme uygulamaları gibi hastaların sağlıklarını daha bağımsız bir şekilde yönetmeleri için araçlar ve kaynaklardır. Hasta katılımını ve öz yeterliliğini artırarak sağlık sonuçlarının iyileşmesine yol açabilirler.

Şekil 1.10. Hasta Perspektifinden Dijital Sağlık Teknolojileri (Lupton,2013)

1.11 Dijital Sağlık Teknolojilerinin Sağlık Personeli Açısından Önemi

Dijital sağlık teknolojileri sağlık çalışanlarının hasta tedavi hizmetlerine odaklanmalarına yardımcı olur ve hata oranlarını düşürmektedir. Tedavi süreçlerinin geliştirilmesinde ve iyileştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Daha doğru teşhisler, daha etkili tedaviler ve hasta takipleri, hastaların iyileşme süreçlerinde daha iyi sonuçlar elde etmelerini mümkün kılmaktadır. Aynı zamanda, hasta

memnuniyetini de artırma potansiyeline sahiptir. Dijital sağlık teknolojilerinin sağlık hizmetlerine uzun vadeli etkilerinin devamlı olacağı öngörülmektedir. Son zamanlarda popülaritesini artıran ve gün geçtikçe de artıracak olan yapay zeka, genetik tedaviler ve nano teknoloji gibi ileri teknolojiler, sağlık sektörünün geleceğini etkilemesi ve şekillendirmesi beklenmektedir. Dijital sağlık teknolojilerinin hastalıkların daha iyi anlaşılmasını ve tedavi edilmesini sağlayarak sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve verimliliğini artıracığı düşünülmektedir (Söyler ve Averberk, 2022).

Sağlık çalışanları ve ekip üyeleri, dijital sağlığa hazırlık değerlendirmelerinin uygulanmasını etkileyen farklı düzeylerde dijital sağlığa hazırlık durumuna da sahiptir. İlaç reçetelemeye benzer şekilde, sağlık çalışanları genellikle dijital sağlık araçlarını önermek ve teşvik etmek için kapı tutucular olarak hizmet etmektedir. Sağlık çalışanlarının dijital araçların faydalarına ilişkin farkındalığı ve algıları, kronik hastalık yönetimi için mobil uygulama alımının belirleyicileri olarak belirlenmiştir (Alaslawi vd., 2022). Sağlık çalışanlarının yeterli dijital sağlığa hazırlık ve okuryazarlıktan daha fazlasına sahip olacağı varsayılabilirken, dünya çapında kaynakların sınırlı olduğu ortamlarda hastaneler üzerinde yapılan bazı çalışmalar, sağlık çalışanlarının yarısından daha azının yüksek dijital sağlık okuryazarlığına sahip olduğunu bulmuştur (Ahmed vd, 2022). Sağlık sistemleri, daha adil bir dijital sağlık uygulamasını düşünürken, sağlık çalışanları arasındaki teknolojik farkındalık, konfor ve yeterlilik düzeylerini göz önünde bulundurma- lıdır (Bober vd., 2024).

Finlandiya’da 2020 yılında yapılan dijitalleşmenin sağlık ve sosyal bakım çalışmaları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmanın sonucunda dijitalleşmenin profesyonellerin iş yükünü ve hızını, işin alanını ve doğasını, iş topluluğu iletişimini ve etkileşimini, bilgi akışını ve güvenliğini değiştirdiği raporlanmıştır. Hem profesyoneller hem de yöneticiler, hızlandırılmış çalışma, iş yükünde azalma, teknik becerilerin sürekli öğrenilmesi, savunmasız bilgi sistemleri nedeniyle karmaşık çalışma ve yüz yüze karşılaşmalarda azalma gibi etkileri belirlemişlerdir (Kaihlanen vd., 2023).

Sağlık personellerinin yeni dijital teknolojileri iş uygulamalarına uyarlamada zorluklar yaşayabilmektedir (Granström vd., 2020). Sağlık personelinin yapılan işin hızlı dijital dönüşümüne hazırlığı, kapasitesi ve adaptasyonu konusunda küresel endişeler dile getirilmektedir (Avrupa sağlık parlamentosu, 2016). Sağlık ve sosyal bakım personellerinin artan dijitalleşme ve bunun çalışmaları üzerindeki etkilerine ilişkin deneyimlerinin güncel bir şekilde anlaşılması, üretkenliği, verimliliği, bilgi akışını ve bakım kalitesini iyileştirme gibi dijital dönüşüm hedeflerine ulaşmada kilit bir rol oynadıkları için önemli kabul edilmektedir (Pi-

ta-Barros vd., 2019). İşin dijitalleşmesinin, personellerin iş görevlerinde, araçlarında ve iş organizasyonunda değişikliklere yol açtığı ve dijital dönüşüme uyum sağlamak için gereken becerilerin geliştirilmesi gibi iş gereksinimlerini önemli ölçüde artırdığı bilinmektedir (Harteis vd., 2020). İşin dijital dönüşümü, yeni teknolojilerin birçok açıdan önemli değişikliklere neden olduğu bir olgu olarak tanımlanabilir: çalışanların görevleri ve süreçleri nasıl yerine getirdikleri, organizasyon içindeki ve dışındaki sosyal ilişkileri ve ardından genel iş deneyimleri bu olgulara örnek olarak verilebilmektedir (Meske vd., 2020). Dijital dönüşüm, örneğin ekonomik ve toplumsal etkilerini değerlendirmek için makro düzeyde geniş çapta incelenmiştir (Habibi vd., 2020). Kuruluşların süreçlerindeki ve yapılarındaki değişiklikler gibi orta düzeydeki etkilere daha az dikkat edilmekte ve dijitalleşmenin bireyin çalışma ve çalışma ortamına getirdiği etki ve değişiklikler anlamına gelen mikro düzeydeki etkilere daha da az dikkat edilmektedir (Meske vd., 2020). İkincisi genellikle personellerin farklı dijital hizmetlerle ilgili deneyimlerine (Eldh vd., 2020; Tomasella vd., 2021; Fagerlung vd., 2019) ve bunların kullanılabilirliğine (Lin 2017; Sendeleyiciler vd., 2018) odaklanmakta, bunun gerekçesi ise teknoloji kabul modeline göre, teknolojilerin kullanıcı düzeyinde başarılı bir şekilde kullanılması, algılanan kullanım kolaylığı ve kullanılabilirliğine dayalı olarak tahmin edilebilir olmasıdır (Kaihlanen vd., 2023).

Dijitalleşmenin, verimliliği ve üretkenliği teşvik ederek daha iyi bilgi akışını ve bilginin kullanılabilirliğini artırarak personellerin iş performansını iyileştirmesi beklenmektedir (Vuori vd., 2019). Ayrıca, dijitalleşmenin sağlık hizmetlerinin kullanılabilirliğini, erişilebilirliğini, kabul edilebilirliğini ve kalitesini artırarak işi değiştireceği öne sürülmektedir (Lapão, 2018). Diğerlerinin yanı sıra, hızlı bilgi akışı, hareketlilik ve asenkron iletişim daha iyi verimlilik, üretkenlik ve bilgi kullanımı sağlarken, aşırı bilgi yükü, zaman yönetimindeki zorluklar veya teknolojik eksiklikler, gelişmiş performans elde etmenin önünde engel teşkil edebilmektedir (Vuori vd., 2019). Genel olarak, dijitalleşmenin nihayetinde sağlık ve sosyal bakım personellerinin çalışmalarını nasıl etkilediğini ve performansı iyileştirmede başarılı olup olmadığını birçok faktör etkileyebilir. Sadece dijitalleşmenin kendisi değil, aynı zamanda personellerin görüşleri ve algıları da dijitalleşmenin neden olduğu iş hayatındaki etkileri ve değişiklikleri tanımlamaktadır (Meske vd., 2020).

1.11.1. Sağlık Çalışanlarının Dijital Sağlık Teknolojilerine Yönelik Tutumları ve Yeterlilikleri

Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi, sağlık profesyonellerinin rol ve sorumluluklarını değiştirmektedir (DSÖ, 2020; Odendaal vd., 2020). Sağlık çalışanları

ve hastalar arasındaki güç dengesi hastaların tıbbi konularda daha fazla bilgi sahibi olmasına doğru kaydıkça, profesyonel roldeki değişiklikler yeni düzene uyarlanma ve yeni yeterlilikleri gerektirebilmektedir (Nazeha vd., 2020). Bu bağlamda, sağlık çalışanlarının değişen hasta ihtiyaçlarını karşılamak için yeterliliklerini geliştirmeleri veya ihtiyaca dayalı hasta merkezli bakımı ilerletme riskini almaları, dijitalleşmenin etik hasta bakımının sağlanması üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu eleştirel bir şekilde değerlendirebilmeleri ve dijital çözümleri nasıl kullanacaklarını kavrayabilmeleri beklenmektedir (Lupton, 2017).

Sağlık hizmetlerinde hizmet verimliliğini sağlamak için, sağlık çalışanlarının işlerinde dijital sağlığı kullanma konusunda güncel yetkinliklere sahip olmaları gerekmektedir. Aynı zamanda, dijital sağlık çalışmaları, eşitsizliklere neden olan dijital uçurum, hasta bütünlüğü ve güvenliği ile ilgili sorunlar ve sağlık çalışanlarının çalışma ortamı gibi endişelerin dijital sağlıkta yetkinlik perspektifinden ele alınması ve çözülmesi gerektiğini hatırlatmaktadır (Erlingsdóttir ve Sandberg, 2016).

Yeterliliğin tanımı çok yönlüdür ve bazen belirsizdir, bilgi, beceri, performans, tutum ve değerleri içermektedir (Mikkonen vd., 2018). Dijital yeterlilik, bilgi teknolojisinin kendinden emin, eleştirel, işbirlikçi ve yaratıcı kullanımı olarak tanımlanmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2016). Dijital yeterlilik, bir bireyin internet üzerinden bilgiye erişmesini, almasını, üretmesini ve sunmasını ve ayrıca işbirlikçi ağlarda iletişim kurmasını sağlayan temel bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) beceri setinin bir parçası kabul edilmektedir (Vuorikari vd., 2016).

Sağlık çalışanları, dijitalleşmeyi günlük işlerine entegre etmek için hastaları dijital sağlık kullanımı konusunda motive etmek ve yönlendirmek de dahil olmak üzere çeşitli yeterliliklere ihtiyaç duyarlar (Konttila vd., 2018; Kujala ve ark., 2018; Nazeha ve ark., 2020). Sağlık çalışanlarının dijitalleşme yetkinliği kaliteli hasta bakımı sağlamak için çeşitli bileşenlere ihtiyaç duymaktadır. Bu bileşenlere bakıldığında teşhis ve tedavide dijital teknolojiyi kullanmak için sağlık çalışanlarının uygulama istekliliği ve motivasyonu önemlidir. Dijital sağlık teknolojilerinin kullanımını geliştirmek ve olumlu deneyimleri artırmak için kurumsal destek beklenmektedir. Sağlık çalışanlarının sosyal ve iletişim becerileri de önemli bir yer kapsamaktadır (Konttila vd., 2018).

Sağlık çalışanlarının dijital sağlık hizmetlerini kullanma deneyimlerine ilişkin önceki raporlar, hem olumsuz hem de olumlu yönleri vurgulamaktadır. Olumsuz deneyimler en yaygın olarak sağlık çalışanlarının hasta portalları aracılığıyla hastalarla iletişimde yetkinlik eksikliğine ilişkin algılarıyla ilgili olduğu bilinmektedir (Laukka vd., 2020). Olumsuz deneyimler, klinik yeterliliklerini tehdit

eden tedavi ve tarama algoritmaları (Odendaal vd., 2020) ve dijital sağlık uygulamalarının hasta bakımını iyileştirip iyileştirmediğine dair duyulan şüphelerle ilişkilendirilmektedir (Ross vd., 2016).

Hizmetlerin kötü tasarımı ve dikkatsiz uygulama sürecinin yanı sıra cihazlara erişim eksikliği gibi engellerin sağlık hizmetlerinde dijital teknolojinin kullanımını engellediği tespit edilmiştir ve sağlık çalışanları, teknolojinin doğrudan hasta bakımından zaman alması ve arızalı sistemler nedeniyle ilave stresör oluşturması konusunda endişelere sahiptir (Brown vd., 2020). Aksine, dijital sağlığın olumlu deneyimleri, sağlık çalışanlarının dijital okuryazarlığı ve dijital sağlığın hastalara fayda sağladığı inancıyla ilişkilendirilmektedir (Odendaal vd., 2020). Ayrıca, sağlık çalışanlarının dijital sağlığı kabulü ve uygulaması yeterlilik, yetenek ve deneyimden etkilenmektedir (Ross vd., 2016). Bu nedenle sağlık kuruluşları, sağlık hizmetlerinde dijital teknolojinin artan önemi ile birlikte sürekli değişen rol ve sorumluluklar nedeniyle sağlık çalışanlarının dijital sağlık konusunda yetkin olmalarını sağlamalıdır (Nazeha vd., 2020).

Sağlık çalışanlarının dijital sağlığı farklı yetkinlikler gerektiren çok yönlü bir alan olarak algıladıkları gösterilmektedir. Bu yeterlilikler, dijital kanallar aracılığıyla hasta merkezli bakım sağlamak, teknolojiyi ve dijital sağlık sistemlerini kullanmak, hastayla dijital yollarla etkileşim kurmak, dijital sağlığın ne olduğunu değerlendirmek ve dijital araçlar ile geleneksel bakım ve rehabilitasyon yöntemlerini birleştirmek ile ilgili olmakla birlikte personeller genellikle yeterli BİT yeterliliğine sahip olduklarını algılamaktadırlar (Kujala vd., 2018).

Dijital teknolojiler tarafından sağlanan bilgilerin eleştirel bir şekilde değerlendirilmesi ve kullanılması, dijital yeterliliğin bir parçası olarak tanımlanmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2016). Dijital sağlığın bireysel, örgütsel ve toplumsal düzeylerde önemli faydalar sağlayabileceği sonucuna varılmaktadır (Keasberry vd., 2017). Sağlık çalışanlarının mevcut tüm dijital sağlık olanaklarını keşfetme konusunda yetkin olmaları gerektiğini göstermektedir, ancak birçok sağlık çalışanının günlük işleri için mevcut olan tüm dijital sağlık olanakları hakkında yalnızca sınırlı deneyime sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle, beş yetkinlik seti üzerinde düşünülerek, sağlık çalışanlarının dijital sağlık yeterliliklerinin bilişsel ve işlevsel yönlerinin geliştirilmesine daha fazla yatırım yapılmalıdır. Yetkinliğin etik yönü, hizmet eşitliği perspektifinden sağlık personellerinin algılarına dahil edilmektedir. Buna bağlı olarak, sağlık çalışanlarının çalışmalarında dijital sağlık olanaklarından tam olarak yararlanmadıkları gösterilmektedir (Henneman vd., 2017). Deneyimin dijital sağlığın uygulanmasını etkilediği kabul edilmektedir (Ross vd., 2016). Bu nedenle, dijital sağlık hizmetleri, sağlık çalışanlarının dijital sağlığın hangi yönlerinin kendi konuları için en uygun

olduğunu belirlemelerine yardımcı olmak için daha sistematik bir şekilde uygulanmalıdır. Sağlık personellerinin dijital sağlık yeterliliğini tanımlayarak cihaz geliştirmede ve kanıta dayalı bir teorik model oluşturmada kullanılmalıdır (Jarva vd., 2022).

1.11.2. Dijital Sağlık Teknolojilerinin Kullanımının Sağlık Personeli Üzerindeki Ruhsal Etkileri

Modern çağın bir getirisi olan dijital teknoloji, günümüzde hayatın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte, bireylerin dijital teknolojilerini öğrenme veya kullanma sürecinde hoşnutsuzluk, korku, kaygı ve sıkıntı gibi duygularla karşılaşması, bu teknolojilerle olan ilişkilerini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu tür duygusal ve bilişsel zorluklar, bireylerde yetersizlik hissine yol açarak dijital teknolojileri daha ileri düzeyde öğrenme ve kullanma süreçlerini engelleyebilmektedir. Teknolojik değişim ve yenilikler, özellikle çalışanlar için stresli bir deneyim olabilir, çünkü yeni sistemlere uyum sağlamak, becerileri güncellemek ve değişen iş süreçlerine adapte olmak oldukça zorlayıcı olabilir. Bu süreçte, çalışanlar kaygı yaşayabilir ve yeni teknolojilere karşı direnç gösterebilirler (Altıntaş, 2020). Bu bulgular, dijital stresin çalışanların iş performansını, motivasyonunu ve iş süreçlerine uyum sağlama yeteneklerini etkileyebileceğini göstermektedir. Dijital sağlık teknolojilerinin sağlık çalışanlarının iş performansı ve verimlilikleri üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koymaktadır (Bulut ve Yılmaz, 2024). Yapılan bazı araştırmalar, dijital teknolojinin sürekli olarak yenilenmesinin ve buna bağlı olarak ortaya çıkan dijital stresörlerin, çalışanların verimliliklerini olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir (Özbozkurt, 2019a). Ayrıca, teknolojik yeniliklerin ve dijital dönüşüm süreçlerinin hızla ilerlemesi, çalışanların karşılaştıkları zorlukları artırabilmekte, bu da motivasyon kaybına yol açabilmektedir. Sürekli teknolojik değişim baskısı, çalışanları daha fazla zorlayarak, işlerine olan bağlılıklarını ve motivasyonlarını olumsuz etkileyebilmektedir (Özbozkurt, 2019b).

Çiçek ve Kılınç (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, dijital stresörlerin presentizm (iş yerinde fiziksel olarak bulunmak ancak zihinsel olarak işte olmama) üzerinde önemli bir etkisi olduğu ancak bu etkinin bireyleri işten ayrılmaya yönleltecek düzeyde olmadığı belirtilmektedir. Dijital stresörlerin, çalışanların teknolojiye uyum sağlamakta zorlandıkça, işlerine olan ilgilerini ve motivasyonlarını düşürerek, zihinsel olarak işten uzaklaşmalarına yol açabilmektedir. Ayrıca, başka bir çalışmada, dijital stresörlerin çalışanların değişime karşı direnç göstermelerine neden olabileceği vurgulanmaktadır. Dijital stresörler ile tüketimlik belirtileri algısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dijital

tal stres ve tekno-sıkıntının iş tatmini ve işten ayrılma niyetini farklı şekillerde önemli ölçüde etkileyebileceğini ortaya koymaktadır (Bernburg vd., 2024). Tekno-sıkıntı iş tatmini ve işten ayrılma niyeti üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olmaktadır (Calif vd,2015; Rehouma vd.,2020).

KAYNAKÇA

- Abd-Alrazaq A, Al-Jafar E, Alajlani M, Toro C, Alhuwail D, Ahmed A, Reagu SM, Al-Shorbaji N, Househ M., 2022, The Effectiveness of Serious Games for Alleviating Depression: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Serious Games*. 14;10(1):e32331. doi: 10.2196/32331.
- Adorni F, Prinelli F, Bianchi F, Giacomelli A, Pagani G, Bernacchia D, Rusconi S, Maggi S, Trevisan C, Noale M, Molinaro S, Bastiani L, Fortunato L, Jesuthasan N, Sojic A, Pettenati C, Tavio M, Andreoni M, Mastroianni C, Antonelli Incalzi R, Galli M, 2020, Self-Reported Symptoms of SARS-CoV-2 Infection in a Nonhospitalized Population in Italy: Cross-Sectional Study of the EPICOV19 Web-Based Survey *JMIR Public Health Surveill* doi: 10.2196/21866
- Ahmed MH, Guadie HA, Ngusie HS, Teferi GH, Gullslett MK, Hailegebreal S, Hunde MK, Donacho DO, Tilahun B, Siraj SS, Debele GR, Hajure M, Mengiste SA, 2022, Digital Health Literacy During the COVID-19 Pandemic Among Health Care Providers in Resource-Limited Settings: Cross-sectional Study *JMIR Nursing* doi: 10.2196/39866
- Alaslawi, H., Berrou, I., Al Hamid, A., Alhuwail, D., & Aslanpour, Z. (2022). Diabetes self-management apps: systematic review of adoption determinants and future research agenda. *JMIR diabetes*, e28153.
- Altıntaş, M. (2020). Teknostres ile değişime direnç arasındaki ilişki: havacılık sektöründe bir araştırma. *ISPEC Journal of Social Sciences & Humanities*, 4(2), 1-27. <https://doi.org/10.46291/ISPECIJSSHvol4iss2pp1-27>
- Bauer M, Glenn T, Monteith S, Bauer R, Whybrow PC, Geddes J., (2017) Ethical perspectives on recommending digital technology for patients with mental illness. *Int J Bipolar Disord*. doi: 10.1186/s40345-017-0073-9.
- Bejnordi, B. E., Veta, M., Van Diest, P. J., Van Ginneken, B., Karssemeijer, N., Litjens, G., ... & CAMELYON16 Consortium. (2017). Diagnostic assessment of deep learning algorithms for detection of lymph node metastases in women with breast cancer.

- Belbin GM, Cullina S, Wenric S, Soper ER, Glicksberg BS, Torre D, Moscati A, (2021); CBIPM Genomics Team; Regeneron Genetics Center; Bottinger EP, Cho JH, Loos RJF, Abul-Husn NS, Zaitlen NA, Gignoux CR, Kenny EE. Toward a fine-scale population health monitoring system. *Cell*. doi: 10.1016/j.cell.2021.03.034.
- Ben Rehouma M, Geyer T, Kahl T. Kamu sektöründe BT'nin katılımı ve kabulüne dayalı değişim yönetiminin araştırılması: karma bir araştırma çalışması. *Int J Kamu Adm Rakam Yaşı*. 2020; 7:51–70).
- Berkowitz, J., Cotarello, A., Washko, J., & Levinsky, B. (2023). Emergency Medical Services and the Elderly Patient: Prehospital Management. In *Acute Care Surgery in Geriatric Patients* (pp. 107–113). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30651-8_13
- Bernburg, M., Gebhardt, J. S., Groneberg, D. A., & Mache, S. (2025). Impact of digitalization in dentistry on technostress, mental health, and job satisfaction: A quantitative study. *Healthcare*, 13(1), 72. <https://doi.org/10.3390/healthcare13010072>
- Bober T, Rollman BL, Handler S, Watson A, Nelson LA, Faieta J, Rosland AM. (2024), Digital Health Readiness: Making Digital Health Care More Inclusive. *JMIR Mhealth Uhealth*. doi: 10.2196/58035.
- Bulten W, Kartasalo K, Chen PC, Ström P, Pinckaers H, Nagpal K, et al.(2022); PANDA challenge consortium. Artificial intelligence for diagnosis and Gleason grading of prostate cancer: the PANDA challenge. doi: 10.1038/s41591-021-01620-2.
- Bulut, S. & Yılmaz, N. (2024). *Sağlık Çalışanlarının Teknostres Düzeylerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Çalışma*. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, 6(2), 124–142.
- Califf CBS, Sarker S, Fitzgerald S. C.: Teknostresin Parlak ve Karanlık Tarafları: Sağlık Çalışanları Üzerine Ampirik Bir Çalışma. İçinde: *Otuz Altıncı Uluslararası Bilgi Sistemleri Konferansı* Fort Worth, ABD; 2015.
- Chan, A. T., Drew, D. A., Nguyen, L. H., Joshi, A. D., Ma, W., Guo, C. G., ... & Spector, T. (2020). The COronavirus Pandemic Epidemiology (COPE) consortium: a call to action. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*.
- Chapman R, Haroon S, Simms-Williams N, Bhala N, Miah F, Nirantharakumar K, Ferguson J. (2022). Socioeconomic deprivation, age and language are barriers to accessing personal health records: a cross-sectional study of a large hospital-based personal health record system. doi: 10.1136/bmjopen-2021-054655.
- Chou E, Hsieh YL, Wolfshohl J, Green F, Bhakta T.(2020) Onsite telemedicine strategy for coronavirus (COVID-19) screening to limit exposure in ED. *Emerg Med*

J. doi: 10.1136

- Collins BE. (2021). Use of High-Reliability Principles in the Evolution of a Hospital Command Centre. *Healthc Q*. 2021. doi: 10.12927/hcq.2020.26393.
- Çiçek, B., ve Kılınç, E. (2020). Teknostresin presenteizm ve işten ayrılma niyetine etkisinde dönüştürücü liderliğin aracı rolü. *Business and Economics Research Journal*, 11(2), 555-570.
- Çillioğlu Karademir, A., & Akça, Y. (2022). Dijitalleşmede Mobil Sağlık İş Modelleri. *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami Ve Politik Bilimler Dergisi*.
- Cimino J, Braun C. (2023). Clinical Research in Prehospital Care: Current and Future Challenges. *Clin Pract*. doi: 10.3390/clinpract13050114
- Dayan, I., Roth, H. R., Zhong, A., Harouni, A., Gentili, A., Abidin, A. Z., ... & Li, Q. (2021). Federated learning for predicting clinical outcomes in patients with COVID-19. *Nature medicine*, 27(10), 1735-1743. doi: 10.1038/s41591-021-01506-3
- Delgado, R. C., Gonzalez, K. A., Martinez, J. A. C., Alvarez, T. C., & Gonzalez, P. A. (2023). Top research priorities in prehospital care in Spain. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38(1), 81-87. doi: 10.1017/S1049023X22002266.
- Eldh, A. C., Sverker, A., Bendtsen, P., & Nilsson, E. (2020). Health professionals' experience of using a digital tool for patient exchange, anamnesis, and triage in primary care: Qualitative study. *JMIR Human Factors*, 7(4), e21698. <https://doi.org/10.2196/21698>
- Erlingsdóttir, G., & Sandberg, H. (2016). eHealth, for worse, in sickness and in health. In G. Erlingsdóttir & H. Sandberg (Eds.), *Opportunities and challenges of eHealth: A white paper* (pp. 4–7). Pufendorf Institute for Advanced Studies, Lund University.
- European Commission. https://health.ec.europa.eu/system/files/2019-11/022_digitaltransformation_en_0.pdf
- European Health Parliament. (2016). Digital skills for health professionals. Retrieved March 25, 2025
- Fagerlund, A. J., Holm, I. M., & Zanaboni, P. (2019). General practitioners' perceptions towards the use of digital health services for citizens in primary care: A qualitative interview study. *BMJ Open*, 9(5), e028251. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028251>
- Fischer, S. H., Ray, K. N., Mehrotra, A., Bloom, E. L. & Uscher-Pines, L. Prevalence and Characteristics of Telehealth Utilization in the United States. *JAMA Netw*. (2020).; Khan, M. N. et al. A Study to See the Effect of Social Media Usage

Among Healthcare Providers.

- Galvin, H. K., & DeMuro, P. R. (2020). Developments in privacy and data ownership in mobile health technologies, 2016-2019. *Yearbook of medical informatics*, 29(01), 032-043. doi: 10.1055/s-0040-1701987
- Gamito, P., Oliveira, J., Coelho, C., Morais, D., Lopes, P., Pacheco, J., ... & Barata, A. F. (2017). Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. *Disability and rehabilitation*, 39(4), 385-388. doi: 10.3109/09638288.2014.934925
- Gao, W., Emaminejad, S., Nyein, H. Y. Y., Challa, S., Chen, K., Peck, A., ... & Javey, A. (2016). Fully integrated wearable sensor arrays for multiplexed in situ perspiration analysis. *Nature*, 529(7587), 509-514. . doi: 10.1038/nature16521
- Gonçalves-Bradley, D. C., Maria, A. R. J., Ricci-Cabello, I., et al. (2020). Mobile technologies to support healthcare provider to healthcare provider communication and management of care. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8(8), CD012927. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012927.pub2>
- Granström, E., Wannheden, C., Brommels, M. ve diğerleri. Kronik bakımda kişi merkezli bakım uygulamaları için destekleyiciler olarak dijital araçlar? Sağlık çalışanlarının romatoloji bakımı deneyimleri. *BMC Sağlık Hizmeti Res* **20**, 1108 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05945-5>
- Grosman-Rimon L, Wegier P. (2024) With advancement in health technology comes great responsibility - Ethical and safety considerations for using digital health technology: A narrative review. *Medicine (Baltimore)*. doi: 10.1097/MD.00000000000039136.
- Habibi, F., & Zabardast, M. A. (2020). Digitalization, education, and economic growth: A comparative analysis of Middle Eastern and OECD countries. *Technology in Society*, 63, 101370. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101370>
- Harteis, C., Goller, M., & Caruso, C. (2020). Conceptual change in the face of digitalization: Challenges for workplaces and workplace learning. *Vocational Education*, 5(1), 1–10.
- Hennemann, S., Beutel, M. E., & Zwerenz, R. (2017). Ready for eHealth? Health professionals' acceptance and adoption of eHealth interventions in inpatient routine care. *Journal of health communication*, 22(3), 274-284.
- Herold F, Theobald P, Gronwald T, Rapp MA, Müller NG.(2022) Going digital—a commentary on the terminology used at the intersection of physical activity and digital health. *Eur Rev Aging Phys Act*. doi: 10.1186/s11556-022-00296-y).
- Ho, A., & Quick, O. (2018). Leaving patients to their own devices? Smart technology, safety and therapeutic relationships. *BMC medical ethics*, 19, 1-6.

- Huang, Z., Guo, H., Lee, Y. M., Ho, E. C., Ang, H., & Chow, A. (2020). Performance of digital contact tracing tools for COVID-19 response in Singapore: cross-sectional study. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(10), e23148. doi: 10.2196/23148
- Jaeger, L. R., McCartin, M. P., Haamid, A., Weber, J. M., & Tataris, K. L. (2024). TeleEMS: An EMS Telemedicine Pilot Program Barriers to Implementation: (Preliminary Investigation). *Prehospital Emergency Care*, 28(2), 363-368. doi: 10.1080/10903127.2023.2172495.
- Janerka, C., Leslie, G. D., Mellan, M., & Arendts, G. (2023). Prehospital telehealth for emergency care: A scoping review. *Emergency Medicine Australasia*, 35(4), 540-552. doi: 10.1111/1742-6723.14224
- Jarva E, Oikarinen A, Andersson J, Tuomikoski AM, Kääriäinen M, Meriläinen M, Mikkonen K. (2022). Healthcare professionals' perceptions of digital health competence: A qualitative descriptive study. *Nurs Open*. doi: 10.1002/nop2.1184.
- Jeminiwa, R., Hohmann, L., Qian, J., Garza, K., Hansen, R., & Fox, B. I. (2019). Impact of eHealth on medication adherence among patients with asthma: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory medicine*, 149, 59-68
- Kaihlanen, AM., Laukka, E., Nadav, J. et al. (2023). The effects of digitalisation on health and social care work: a qualitative descriptive study of the perceptions of professionals and managers. *BMC Health Serv*. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09730-y>
- Karaçadır, V. (2020). Sağlık bilgi teknolojileri kullanım niyeti. Eğitim Yayınevi. ISBN: 978-625-6408-06-7.
- Katz, B. S., McMullan, J. T., Sucharew, H., Adeoye, O., & Broderick, J. P. (2015). Design and validation of a prehospital scale to predict stroke severity: Cincinnati Prehospital Stroke Severity Scale. *Stroke*, 46(6), 1508-1512. doi: 10.1161/STROKEAHA.115.008804.
- Keasberry, J., Scott, I. A., Sullivan, C., Staib, A., & Ashby, R. (2017). Going digital: a narrative overview of the clinical and organisational impacts of eHealth technologies in hospital practice. *Australian Health Review*, 41(6), 646-664.
- Khilnani, A., Schulz, J., and Robinson, L. (2020). The COVID-19 pandemic: new concerns and connections between eHealth and digital inequalities. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 18(3) 393-403, DOI 10.1108/JICES-04-2020-0052.
- Kreitmair, K. V., Cho, M. K., & Magnus, D. C. (2017). Consent and engagement, security, and authentic living using wearable and mobile health technology. *Nature biotechnology*, 35(7), 617-620.
- Kruse, C. S., Karem, P., Shifflett, K., Vegi, L., Ravi, K., & Brooks, M. (2018).

- Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(1), 4–12. <https://doi.org/10.1177/1357633X16674087>
- Komorowski, M., Celi, L. A., Badawi, O., Gordon, A. C., & Faisal, A. A. (2018). The artificial intelligence clinician learns optimal treatment strategies for sepsis in intensive care. *Nature Medicine*, 24(11), 1716–1720. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0213-5>
- Konttila, J., Siira, H., Kyngäs, H., Lahtinen, M., Elo, S., Kääriäinen, M., ... & Mikkonen, K. (2019). Healthcare professionals' competence in digitalisation: A systematic review. *Journal of clinical nursing*, 28(5-6), 745-761.
- Kujala, S., Rajalahti, E., Heponiemi, T., & Hilama, P. (2018). Expanding eHealth competencies of health professionals to support patient self-management. *Health Technology and Informatics Studies*, 247, 181–185.
- Laukka, E., Huhtakangas, M., Heponiemi, T., Kujala, S., Kaihlanen, A. M., Gluschkoff, K., & Kanste, O. (2020). Health care professionals' experiences of patient-professional communication over patient portals: systematic review of qualitative studies. *Journal of Medical Internet Research*, 22(12), e21623.
- Lapão, L. V. (2018). Digitalization of Healthcare: Where Is the Evidence of the Impact on Healthcare Workforce Performance?. In *Building Continents of Knowledge in Oceans of Data: The Future of Co-Created eHealth* (pp. 646-650). IOS Press.
- Lawson BAJ, Drovandi CC, Cusimano N, Burrage P, Rodriguez B, Burrage K. (2018). Unlocking data sets by calibrating populations of models to data density: A study in atrial electrophysiology. doi: 10.1126/sciadv.1701676. PMID: 29349296; PMCID: PMC5770172.
- Liu, J. (2020). Deployment of health IT in China's fight against the COVID-19 pandemic. *Извлечено от Imaging Technology News: <https://www.itnonline.com/article/deployment-health-it-china%E2%80>*, 80.
- Lupton, D. (2013). The digitally engaged patient: Self-monitoring and self-care in the digital health era. *Social Theory & Health*, 11, 256-270.
- Lupton, D. (2017). Digital health now and in the future: Findings from a participatory design stakeholder workshop. *Digital health*, 3, 2055207617740018.
- Lowrie, L. N., Duncan, L., Samuels, D. A., Ablah, E., & Ofei-Dodoo, S. (2023). Prehospital Clinical Decision-Making for Medication Administration for Behavioral Emergencies. *Kansas Journal of Medicine*, 16, 189.
- Mahmud, S., Hasan, K., Colder Carras, M., & Labrique, A. (2020). Global preparedness against COVID-19: Leveraging the power of digital health. *JMIR Public*

- Health and Surveillance, 6(2), e18980. <https://doi.org/10.2196/18980>
- Martinengo, L., Van Galen, L., Lum, E., Kowalski, M., Subramaniam, M., & Car, J. (2019). Suicide prevention and depression apps' suicide risk assessment and management: A systematic assessment of adherence to clinical guidelines. *BMC Medicine*, 17, 231. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1461-z>
- Martin-Gill, C., Brown, K. M., Cash, R. E., Haupt, R. M., Potts, B. T., Richards, C. T., & Prehospital Guidelines Consortium. (2023). Systematic review of evidence-based guidelines for prehospital care. *Prehospital Emergency Care*, 27(1), 131–143. <https://doi.org/10.1080/10903127.2022.2143603>
- Martinez-Martin, N., Insel, T. R., Dagum, P., et al. (2018). Data mining for health: Defining the ethical frontier of digital phenotyping. *NPJ Digital Medicine*, 1, 68. <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0079-2>
- Martinez-Martin, N., & Kreitmair, K. (2018). Ethical issues for direct-to-consumer digital psychotherapy apps: Accountability, data protection, and informed consent. *JMIR Mental Health*, 5(1), e32. <https://doi.org/10.2196/mental.9427>
- Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B., & Györfy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth*, 3,38 <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
- Mikkonen, K., Ojala, T., Sjögren, T., Piirainen, A., Koskinen, C., Koskinen, M., ... & Kääriäinen, M. (2018). Competence areas of health science teachers—A systematic review of quantitative studies. *Nurse education today*, 70, 77-86.
- Nazeha, N., Pavagadhi, Ö., Kyaw, B. M., Araba, J., Jimenez, G., & Araba, L. T. (2020). A digitally competent health workforce: A scoping review of education frameworks. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11), e22706. <https://doi.org/10.2196/22706>
- Neter, E., & Brainin, E. (2012). eHealth literacy: Extending the digital divide to the health information domain. *Journal of Medical Internet Research*, 14(6), e1619. <https://doi.org/10.2196/jmir.1619>
- Norgeot, B., Glicksberg, B. S., & Butte, A. J. (2019). A call for deep-learning healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), 14–15. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0320-3>
- Odendaal, W. A., Anstey Watkins, J., Aslan, N., Güveç, J., Griffiths, F., Tomlinson, M., & Daniels, K. (2020). Health workers' perceptions and experiences of using mHealth technologies to deliver primary health care services: A qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011942.pub2>
- Özbozkurt, O. B. (2019a). İşletmelerde teknostres ve motivasyonun bazı demografik değişkenler çerçevesinde incelenmesi üzerine nicel bir araştırma. *International*

- Researches in Social Sciences and Humanities (ss. 9-18). Gece Akademi. Özbozkurt, O. B. (2019b). Teknostres ve verimlilik arasındaki ilişkinin incelenmesi üzerine bir araştırma.
- Özel, G., & Aba, Y. A. (2023). Teknolojinin görünmeyen yüzü: Hemşirelik mesleğinde teknostres. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(2), 258–274. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8300877>
- Özen, H. (2021). Dijital sağlık hizmetlerinin sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(26). <https://doi.org/10.26466/opus.927187>
- Park, Y. J., Choe, Y. J., Park, O., Park, S. Y., Kim, Y. M., Kim, J., et al. (2020). Contact tracing during coronavirus disease outbreak, South Korea. *Emerging Infectious Diseases*, 26(10), 2465–2468. <https://doi.org/10.3201/eid2610.201315>
- Peker, S. V., Giersbergen, M. Y. V., & Biçersoy, G. (2018). Sağlık bilişimi ve Türkiye’de hastanelerin dijitalleşmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 3(3), 228–267.
- Perez, M. V., Mahaffey, K. W., Hedlin, H., Rumsfeld, J. S., Garcia, A., Ferris, T., et al. (2019). Large-scale assessment of a smartwatch to identify atrial fibrillation. *The New England Journal of Medicine*, 381(20), 1909–1917. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1901183>
- Petretto, D. R., Gaviano, L., Carrogu, G. P., Berti, R., Pinna, M., & Pili, R. (2023). Telemedicine: Issues in its use among elderly and disabled people from a clinical psychology perspective on disability. *Geriatrics*, 8(1), 5. <https://doi.org/10.3390/geriatrics8010005>
- Pita-Barros, P., Bourek, A., Brouwer, W., & Lehtonen, L. (2019). Assessment of the impact of digital transformation of health services (Expert Panel on Effective Ways of Investing in Health [EXPH] report). European Commission. https://health.ec.europa.eu/system/files/2019-11/022_digitaltransformation_en_0.pdf
- Piwek, L., Ellis, D. A., Andrews, S., & Joinson, A. (2016). The rise of consumer health wearables: Promises and barriers. *PLOS Medicine*, 13(2), e1001953. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001953>
- Posadzki, P., Mastellos, N., Ryan, R., Gunn, L. H., Felix, L. M., Pappas, Y., Gagnon, M.-P., Julious, S. A., Xiang, L., Oldenburg, B., & Araba, J. (2016). Automated telephone communication systems for preventive healthcare and management of long-term conditions. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(12), CD009921. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009921.pub2>
- Reintjes, R. (2020). Lessons in contact tracing from Germany. *BMJ (British Medical Journal)*, 369, m2522. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2522>

- Ross, J., Stevenson, F., Lau, R., & Murray, E. (2016). Factors that influence the implementation of e-health: A systematic review of systematic reviews (an update). *Implementation Science*, 11, 146. <https://doi.org/10.1186/s13012-016-0510-7>
- Rudrapatna, V. A., & Butte, A. J. (2020). Opportunities and challenges in using real-world data for health care. *The Journal of Clinical Investigation*, 130(2), 565–574. <https://doi.org/10.1172/JCI129197>
- Saigí-Rubió, F., Vidal-Alaball, J., Selsel-Sellens, J., Jiménez-Zarco, A., López Seguí, F., Carrasco Hernandez, M., Alzaga Reig, X., Bonet Simó, J., Abizanda González, M., Piera-Jimenez, J., & Solans, O. (2021). Determinants of the intention to use digital clinical consultations (eConsulta) in Catalan public primary care professionals in the post-COVID-19 context: A mixed methods study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(6), e28944. <https://doi.org/10.2196/28944>
- Seshadri, D. R., Davies, E. V., Harlow, E. R., Hsu, J. J., Knighton, S. C., Walker, T. A., Voos, J. E., & Drummond, C. K. (2020). Wearable sensors for COVID-19: A call to action to harness our digital infrastructure for remote patient monitoring and virtual assessments. *Frontiers in Digital Health*, 2, 8. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2020.00008>
- Schüssler-Fiorenza Rose, S. M., Contrepolis, K., Moneghetti, K. J., Zhou, W., Mishra, T., Mataraso, S., et al. (2019). A longitudinal big data approach to precision health. *Nature Medicine*, 25(5), 792–804. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0414-6>
- Siddiqui, S., Khan, A. A., Khan Khattak, M. A., & Sosan, R. (2025). Pioneering health technologies for sustainable development. In *Connected health insights for sustainable development* (pp. xx–xx). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-81433-4_1
- Sosyal Güvenlik Kurumu. (2022). eSGK-SGK Uygulamalar Portalı, <http://e.sgk.gov.tr/wps/portal/saglik/Hastane/esgkMedulaHastane>., (Erişim Tarihi: 22.03.2025).
- Spänig, S., Emberger-Klein, A., Sowa, J.-P., Canbay, A., Menrad, K., & Heider, D. (2019). Virtual doctor: An interactive clinical decision support system based on deep learning for non-invasive diabetes prediction. *Artificial Intelligence in Medicine*, 100, 101706. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2019.101706>
- Stiftung Gesundheit. (2022). Digitale Gesundheitsanwendungen in der Praxis: Ergebnisse und Erfahrungen. <https://www.stiftung-gesundheit.de/studien/im-fokus/digitale-gesundheitsanwendungen/> (Zugriff am 15. March 2025)
- Ting, D. S., Liu, Y., Burlina, P., Xu, X., Bressler, N. M., & Wong, T. Y. (2018). AI for medical imaging goes deep. *Nature Medicine*, 24(4), 539–540. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0029-3>

- Ting, D. S. W., Cheung, C. Y.-L., Lim, G., Tan, G. S. W., Quang, N. D., Gan, A., et al. (2017). Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multi-ethnic populations with diabetes. *JAMA*, 318(22), 2211–2223. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.18152>
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022a). E-Nabız Hakkında, <https://enabiz.gov.tr/Yardim/Index>., (Erişim Tarihi: 22.03.2025).
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2019). Aile Hekimliği Bilgi Sistemi Minimum Veri Modeli (AHBS VEM), <https://sbsgm.saglik.gov.tr/Eklenti/37489/0/ahbsvemsurum-11pdf.pdf>., (Erişim Tarihi: 12.03.2025).
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022d). MHRS Portal Hakkımızda, <https://www.mhrs.gov.tr/hakkimizda.html>., (Erişim Tarihi: 22.03.2025).
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022c). SABİM Amaç, <https://sabim.gov.tr/Kurumsal#amac>., (Erişim Tarihi: 22.03.2025).
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2022b). Sağlık.NET Hakkında, <https://e-saglik.gov.tr/TR,6212/sagliknet-hakkinda.html>., (Erişim Tarihi: 22.03.2025).
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Dijital Hastane. (2021). <https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/>., (Erişim Tarihi: 20.03.2025).
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Dijital Hastane. (2021). <https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/>., (Erişim Tarihi: 20.03.2025).
- Tomasella, F., & Morgan, H. M. (2021). “Sometimes I have no pulse... and I’m still alive!” Interviews with health professionals to explore their experiences and views on population-based digital health technologies. *Digital Health*, 7, Article 20552076211018370. <https://doi.org/10.1177/20552076211018370>
- Widmer, A. (2024). Digital health applications. *Innere Medizin*, 65, 1261–1265. <https://doi.org/10.1007/s00108-024-01774-4>
- World Health Organization. (2023). Health technologies. Retrieved March 3, 2025, from <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/health-technologies>
- World Health Organization. (2021). Global strategy on digital health 2020–2025. World Health Organization. CC BY-NC-SA 3.0 IGO license. Retrieved March 3, 2025, from <https://iris.who.int/handle/10665/344249>
- World Health Organization (DSÖ) (2024, September 23). Boosting digital health can help prevent millions of deaths from noncommunicable diseases. Retrieved March 3, 2025, from <https://www.who.int/news/item/23-09-2024-boosting-digital-health-can-help-prevent-millions-of-deaths-from-noncommunicable-diseases>

- World Health Organization. (2023). Health technologies. Retrieved March 3, 2025, from <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/health-technologies>
- Vuorikari, R., Cılız, Y., Carretero Gomez, S., & Van den Brande, G. (2016). DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model (EUR 27948 EN). Luxembourg: Publications Office of the European Union. Retrieved from <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-bilimsel-ve-teknik-araştırma-raporları/digcomp-20-dijital-yeterlilik-çerçevesi-vatandaşlar-güncelleme-faz-1-kavramsal-referans-model> Accessed: March 03. 2025.
- Vuori, V., Helander, N., & Okkonen, J. (2019). Digitalization in knowledge work: The myth of enhanced performance. *Cognitive Technology Work*, 21(2), 237–252.
- Yao, S., Swetha, P., & Zhu, Y. (2018). Nanomaterial-based wearable sensors for health-care applications. *Advanced Healthcare Materials*, 7, 1700889. <https://doi.org/10.1002/adhm.201700889>
- Yeung, A. W. K., Torkamani, A., Butte, A. J., Glicksberg, B. S., Schuller, B., Rodriguez, B., Ting, D. S. W., Bates, D... (2023). The promise of digital healthcare technologies. *Frontiers in Public Health*, 11, 1196596. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1196596>
- Zahedi, F. M., Walia, N., & Jain, H. (2016). Augmented virtual doctor's office: Theory-based design and evaluation. *Journal of Management Information Systems*, 33(4), 776–808. <https://doi.org/10.1080/07421222.2016.1243952>
- Zanaboni, P., & Fagerlund, A. J. (2020). Patients' use and experiences of e-consultations and other digital health services with their general practitioners in Norway: Results from an online survey. *BMJ Open*, 10, e034773. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034773>
- Quer, G., Radin, J. M., Gadaleta, M., Baca-Motes, K., Ariniello, L., Ramos, E., et al. (2021). Wearable sensor data and self-reported symptoms for COVID-19 detection. *Nature Medicine*, 27(1), 73–77. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1123-x>

7. BÖLÜM

SAĞLIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, YEŞİL MUHASEBE VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Öğr. Gör. Resul GÜRBÜZ

AAvrasya Üniversitesi

Meslek Yüksekokulu, E-Ticaret ve Pazarlama Programı

resul.gurbuz@avrasya.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0001-8177-7484>

GİRİŞ

Sürdürülebilirlik, yeşil muhasebe ve dijital dönüşümün sağlık hizmetleri keşifi, dünya çapındaki sağlık sistemleri çevresel sorumluluk ve etkili hizmet sunumu gibi ikili zorluklarla mücadele ederken giderek daha kritik bir araştırma alanı haline gelmektedir. Sağlık hizmetlerindeki sürdürülebilir uygulamalar, yalnızca atık ve enerji tüketimini en aza indirmeyi değil, aynı zamanda genel sağlık hizmeti sonuçlarını iyileştirmeyi de hedeflemektedir. Sürdürülebilirlik uygulamalarının çok yönlü kolaylaştırıcılarını vurgulayarak yapılandırılmış girişimler vasıtasıyla olumlu sağlık hizmeti performansı için bu alandaki temel bir çerçeve olarak Rahat ve diğerleri, (2023) tarafından bir çerçeve çizilmektedir. Onların bu çerçeve çalışması, örgütsel değerlerin sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlanmasının önemini vurgulamakta olup, bu düşünce, katılımcıların kişisel inançlar ile örgütsel uygulamalar arasındaki bir uyumsuzluğu tanımlayarak sürdürülebilir girişimlerin uygulanmasını engelleyen bir çalışmada da yankı bulmuştur (Huang vd., 2024).

Kapsamlı sürdürülebilirlik çerçevelerini daha fazla savunarak, etkili program sürdürülebilirliğinin, müdahaleleri geliştirmek ve değerlendirmek için yapılandırılmış bir yaklaşım gerektirdiğini öne sürerek, mevcut sağlık hizmetleri sürdürülebilirlik araştırmalarının teorik çerçeveleri yetersiz uygulamasını eleş-

tirilmektedir (Braithwaite vd., 2020). Bu durum, sağlık hizmetlerinde başarılı sürdürülebilirliğin kapasite ve operasyonel faaliyetler arasında bir denge gerektirdiği, böylece stratejik planlama ve yeterli kaynak tahsisinin gerekliliğini pekiştirdiği yönündeki görüşler bulunmaktadır (Almodhen ve Moneir, 2023). Yalın yönetim kavramlarını sürdürülebilirlik performans ölçümü ile sinerji içinde birleştiren ön bir model öneren Adnan ve diğerleri gibi yenilikçi çerçevelerin oluşturulması ve bunlara güvenilmesi, sağlık hizmeti organizasyonlarının sürdürülebilir uygulamalarını değerlendirmesi ve geliştirmesi için umut verici yollar sunmaktadır (Adnan vd., 2023).

Eşzamanlı olarak, dijital dönüşümün sağlık hizmetlerinde sürdürülebilirliği ilerletmedeki rolünü tanımak kritik önem taşımaktadır. Mobil sağlık teknolojileri ve tele-sağlık, kaynak kullanımını optimize ederek ve hastaların bakıma erişimini artırarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmanın uygulanabilir yollarını temsil etmektedir (Pereno ve Eriksson, 2020). Sürdürülebilirlik raporlamasında şeffaflığın uygulanması, sağlık hizmeti uygulamalarının doğru raporlanması ve açık ifşasının önemini tartışan Locke ve diğerleri tarafından vurgulandığı üzere hayati öneme sahiptir (Locke vd., 2025). Buna vurgu yapan Ullah ve arkadaşları (2023), sağlık tesislerinin çevresel etkisini anlamak ve uzun vadeli sürdürülebilirlik politikalarını bilgilendirmek için bir yaşam döngüsü sürdürülebilirlik değerlendirmesine duyulan ihtiyacı belirtmektedir.

Sağlık sektörü giderek daha fazla sürdürülebilirlik girişimlerini benimsedikçe, yeşil muhasebe uygulamalarına doğru bir paradigma değişimi temeldir. Bu değişim yalnızca geleneksel finansal metrikleri değil, aynı zamanda performans değerlendirmelerine çevresel ve sosyal etkileri de dahil ederek bütüncül bir örgütsel sürdürülebilirlik görünümünü teşvik etmektedir. Çevre bilincine sahip liderliği geliştirmenin sürdürülebilir uygulamaları yönlendireceğini savunduğu gibi, sağlık hizmetlerindeki paydaşlar için bir sürdürülebilirlik zihniyeti geliştirmek esastır (Khan ve Khalid, 2022).

Sürdürülebilirlik çerçevelerinin, yeşil muhasebenin ve dijital dönüşümün entegrasyonu, dirençli bir sağlık sistemi oluşturmak için çok önemlidir. Çeşitli çalışmalarda yazarlar, örgütsel uyum, teorik çerçeveler ve dijital araçların kullanımı gibi temel boyutları sürdürülebilir sağlık hizmetlerini ilerletmek için ayrılmaz olarak tanımlamıştır. Operasyonel uygulamaları bu ilkelerle uyumlu hale getirerek, sağlık hizmeti organizasyonları çevresel etkileri azaltırken aynı zamanda hastalara sunulan bakımın kalitesini artırabilir.

1. SAĞLIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sağlık hizmetlerinde sürdürülebilirlik kavramı, ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutları kapsamakta olup sağlık sistemi yönetimine bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Kritik bir husus, sürdürülebilir sağlık hizmeti uygulamalarının teşvik edilmesinde sağlık bilişim teknolojilerinin (HIT) entegrasyonudur. Teknoloji ve örgütsel karar verme arasındaki ilişkiyi de içeren sağlık yönetimi bilişim sistemlerinin sürdürülebilirliğini artırmak için tamamlayıcı stratejilerin önemini vurgulanmaktadır (Jumakil vd., 2024). Bu entegrasyonun anahtarı, klinisyen katılımı ve ameliyathane gibi operasyonel alanlarda yeşil uygulamaların benimsenmesidir; Mas ve diğerleri, klinik kararlarda sürdürülebilirlik hususlarının dikkate alınmasını savunmaktadır (Mas vd., 2024).

Analitik araçlarla sağlık hizmetlerindeki sürdürülebilirlik önceliklerinin ve zorluklarının araştırılması, bu zorlukları etkili bir şekilde ele almak için çok yönlü bir yaklaşıma duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır (Habsi vd., 2024). Bu durum, hastaların genellikle sürdürülebilir sağlık hizmeti uygulamalarına karşı çıkmadığını doğrulayarak bu tür girişimler için potansiyel kamu desteğine işaret eden Visser ve diğerlerinin bulgularıyla uyumludur (Visser ve diğerleri, 2024). Ek olarak, Sijm-Eeken vd. (2023), tarafından önerildiği şekilde sağlık hizmetlerinde sürdürülebilirlikte kalite yönetiminin rolü, çevresel etkileri dahil ederek karar verme sürecini geliştiren bir çerçeve sunmaktadır. Bu kapsamlı perspektif, sürdürülebilir sağlık hizmeti çıktılarına ulaşmak için işbirlikçi bir yaklaşımın gerekliliğini pekiştirmektedir.

Sürdürülebilir sağlık sistemleri inşa etmek, teknoloji entegrasyonu, hasta perspektifleri ve kalite yönetimi stratejileri de dahil olmak üzere çeşitli boyutlarda koordineli çabalar gerektirmekte olup sürekli iyileştirme ve paydaş katılımına vurgu yapılmaktadır.

2. YEŞİL MUHASEBE VE SAĞLIK YÖNETİMİ

Yeşil muhasebe, finansal uygulamaları çevresel sorumlulukla uyumlu hale getirerek sağlık yönetiminde sürdürülebilirliği teşvik etmede çok önemli bir rol oynamaktadır. Sağlık yöneticilerinin bilgi yönetimi ve sürdürülebilirlik girişimlerini entegre ederek sürdürülebilirlik performansını önemli ölçüde etkileyebileceğini, böylece hem maliyet verimliliğini hem de hasta memnuniyetini artırabilecekleri ileri sürülmektedir (Alboliteh vd., 2022). Bu durum, yöneticilerin döngüsel ekonomi ilkelerini benimsemesi, atık azaltmaya ve sağlık hizmeti ope-

rasyonlarına hayati faydalar sağlayan sürdürülebilir tedarik stratejilerine odaklanması için önemli bir fırsatı vurgulamaktadır.

Yeşil ve kalite yönetimi uygulamalarının sağlık sektöründe genel sürdürülebilirlik performansını olumlu yönde etkilediği gösterilerek sağlık çalışanları için stratejik bir yol sunulmaktadır (Fok vd., 2022). Yönetim ve personel arasında iş birliğini teşvik ederek sürdürülebilir sağlık yönetimi uygulamalarının oluşturulmasında bilişim teknolojisinin önemini vurgulanmaktadır (Jumakil vd., 2024). Sürdürülebilirlik metriklerini sağlık muhasebesine entegre etmek, özellikle önemli çevresel ve halk sağlığı sorunları oluşturan tıbbi atıkların yönetimi için bilinçli karar verme süreci açısından esastır (Singh vd., 2021). Bu uygulamaların ne kadar etkili bir şekilde uygulanabileceği ve sürdürülebileceğinin belirlenmesinde bilgi yönetimi ve örgüt kültürünün rolü hayati öneme sahiptir (Karamitri vd., 2020).

Yeşil muhasebe ve stratejik yönetim uygulamaları, sağlık hizmetlerinde sürdürülebilirliği teşvik etmek adına temel unsurlar olarak hizmet etmektedir. Kapsamlı çerçeveleri benimseyerek ve teknolojiden yararlanarak sağlık kuruluşları, çevresel yönetim ilkelerine bağlı kalırken aynı zamanda operasyonel verimliliklerini artırabilirler.

3. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN SAĞLIK SEKTÖRÜNE ETKİSİ

Dijital dönüşüm, iyileştirilmiş verimlilik, gelişmiş hasta deneyimleri ve daha iyi sonuçlar gerekliliği tarafından yönlendirilerek sağlık sektörünü temelden yeniden şekillendirmektedir. COVID-19 pandemisi, tele-tıp ve yapay zekâ (AI) gibi dijital teknolojilerin benimsenmesini hızlandıran önemli bir katalizör görevi görmüş ve böylece bunların modern sağlık hizmeti sunumundaki hayati rolünü ortaya koymuştur (Steinhauser, 2021). Paydaşlar bu teknolojilerden kaynaklanan kişisel faydaları fark ettiklerinde dijital yeniliklere benimsemeye daha yatkındır, bu da etkili uygulama için dijital tamamlayıcı varlıkların önemini vurgulamaktadır (Steinhauser, 2021).

Hastaların kendi sağlık hizmeti yolculuklarına katılımı, yalnızca tüketici olmaktan çıkarak sağlık hizmetlerinin aktif katılımcıları ve ortak yaratıcılarına dönüşmektedir. Bu evrim, hastalar ve sağlayıcılar arasındaki iletişimi geliştirerek bireysel ihtiyaçlara uyarlanmış kişiselleştirilmiş bakıma olanak tanıyan dijital teknolojiler tarafından kolaylaştırılmaktadır (Hermes vd., 2020). Bu bağlamda, artan dijital süreçler karşısında sağlık çalışanlarının karşılaştığı etik ikilemleri tartışmakta ve bu teknolojilerin uygulamaya entegrasyonunda empatik bir yakla-

şıma duyulan ihtiyacı öne sürülmektedir (Naamati-Schneider vd., 2024).

Bununla birlikte faaliyetler kapsamında zorluklar devam etmektedir. Sağlık tesisinin türü gibi çeşitli faktörlerin dijital dönüşümün etkinliğini önemli ölçüde etkilediğine işaret edilerek farklı bağlamlardaki potansiyel engeller vurgulanmaktadır (Al-Kahtani vd., 2022). Ayrıca, teknolojiye sürekli güncellemeler ve yeniliklerin etkili sağlık hizmetlerinin sürdürülmesi için gerekli olduğunu vurgulanmakta, dijital altyapıya devam eden yatırımın kritik doğasını yansıtılmaktadır (Alzaabi vd., 2022).

Dijital dönüşüm sağlık hizmeti sunumu için umut verici yollar sunarken, ortaya çıkardığı karmaşıklıkların yönetilmesi, geçişin etik, kapsayıcı ve tüm paydaşların ihtiyaçlarına duyarlı olmasının sağlanması esastır.

4. YEŞİL MUHASEBE İLE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN KESİŞİM NOKTALARI

Yeşil muhasebe ile dijital dönüşümün sağlık sektöründeki kesişimi, sürdürülebilirliği teşvik etmenin yanı sıra operasyonel verimliliği artırmak için de çok önemlidir. Dijital dönüşüm, çevresel etkiyle ilgili veri toplama ve raporlama süreçlerini optimize ederek sağlık kuruluşlarının güçlü yeşil muhasebe uygulamalarını hayata geçirme kapasitelerini geliştirmektedir. Värzaru ve diğerleri (2023), yönetsel muhasebede dijital teknolojilerin entegrasyonunun sağlıkta sürdürülebilir kalkınma üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve dijital dönüşümün sürdürülebilirlik hedefleri üzerinde aracı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, dijital araçların geleneksel muhasebe uygulamalarını optimize etmekle kalmayıp aynı zamanda çevresel ve sosyal değerlerin muhasebeleştirilmesini de kolaylaştırdığını göstermektedir.

Güçlü bir dijital dönüşüm stratejisinin yeşil teknoloji benimseme ile sürdürülebilir performans arasındaki ilişkiyi destekleyebileceğine işaret ederek sağlık kuruluşlarının yeşil girişimleri ve genel sürdürülebilirliği geliştirmek için dijital sistemlerden yararlanabileceği öne sürülmektedir (Riaz vd., 2024). Värzaru tarafından önerilen ampirik çerçeve (2022), dijital yeniliklerle desteklenen dengeli puan kartı boyutlarının sağlık kuruluşlarının sürdürülebilir performansı üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamakta ve bu değişikliklere uyum sağlayan dinamik muhasebe bilgi sistemlerine duyulan ihtiyacın altını çizmektedir.

Dijital teknolojiler sağlık tesislerinde atık toplamak için insansız hava araçlarının kullanımını vurgulayarak sürdürülebilir atık yönetiminde dijital dönüşümün rolünün altını çizen Sharma ve diğerlerinin tartıştığı gibi (2024), verimliliği

artırarak ve emisyonları düşürerek sağlıkta atık yönetimi uygulamalarını devrimleştirmektedir. Yeşil muhasebe ile dijital dönüşüm arasındaki sinerjik ilişki, sağlık kuruluşlarının sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşması, kaynak kullanımını optimize etmesi ve nihayetinde hizmet sunumunu iyileştirmesi için çok önemlidir.

5. LİTERATÜRDEN BULGULAR

Son yıllarda, birbiriyle bağlantılı kavramlar olan sürdürülebilirlik, yeşil muhasebe ve dijital dönüşüm, uluslararası sağlık hizmetleri ortamlarında önemli bir ilgi görmektedir. Aşağıdaki kısım, güncel literatür ve düzenleyici gelişmeler ışığında çeşitli bölgelerdeki kayda değer eğilimleri vurgulamaktadır.

- Avrupa Birliği (AB) Perspektifi

2023 başında yürürlüğe giren Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Direktifi (Corporate Sustainability Reporting Directive - CSRD), AB genelinde büyük hastane grupları da dâhil olmak üzere yaklaşık 50.000 kuruluşu kapsayacak şekilde zorunlu finansal olmayan raporlamayı genişletmeyi amaçlamaktadır (Avrupa Komisyonu, 2023). Avrupa Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (ESRS) temel alınarak hazırlanan tam uyumluluk, 2025 yılı için planlanmıştır. Almanya'daki Asklepios gibi sağlık sistemleri, çevresel (E1 iklim değişikliği, E5 kaynak kullanımı), sosyal ve yönetim açıklamalarını kapsayan, ESRS ile uyumlu ve CSRD'ye uygun raporları hazırlamaya gönüllü olarak başlamıştır (Asklepios Grubu, 2024). Karşılaştırmalı analizler, Fransa ve Almanya gibi ülkelerin daha katı CSRD uyum mekanizmaları uyguladığını, Letonya'nın ise ilk raporların 2026 yılına kadar beklenmesiyle hâlâ hazırlık aşamasında olduğunu göstermektedir (Zariņš ve Siders, 2025).

- Amerika Birleşik Devletleri: *Teknoloji Odaklı Uygulamalar*

AB'nin düzenleyici odaklı yaklaşımının aksine, ABD'deki sağlık kuruluşları öncelikle teknoloji destekli sürdürülebilirlik yönetimine odaklanmaktadır. EnergyCAP gibi bulut tabanlı enerji ve yardımcı program yönetimi yazılımları, doğru maliyet dağılımı, emisyon hesaplamaları (Kapsam 1-3) ve operasyonel verimlilik sağlamaktadır. Bu araçlar, çevresel performansı yönetim raporlamasına entegre ederken enerji ve kaynak tüketimini izlemek için hastaneler de dâhil olmak üzere büyük kurumsal müşteriler tarafından giderek daha fazla benimsenmektedir (EnergyCAP, 2025).

- Telemedizinin (Teletıp) Çevresel Faydaları (Küresel ve Hindistan)

Sistematiik bir derleme, telemedizinin (Teletıp) dijital altyapı enerji kullanımını dikkate alındıktan sonra bile ulaşım ile ilişkili sera gazı emisyonlarını azaltarak çevresel faydalar sağladığını göstermektedir (Ravindrane ve Patel, 2022). Hindistan'dan ampirik bulgular bunu desteklemektedir: LVPEI'deki bir teleoftalmoloji girişimi, hasta seyahatlerinin önlendiğini (şehirli hasta başına ortalama 1.666 km) ve üç aylık bir sürede 176,6 kg CO₂ azalımı sağlandığını ortaya koyarak hem çevresel hem de ekonomik avantajları kanıtlamıştır (Mitra, 2024).

- Türkiye: Ulusal Bağlam

Türkiye'de sürdürülebilirlik ve yeşil muhasebe uygulamaları henüz gelişmekte olmakla birlikte hem kamu hem de özel hastanelerde farkındalık artmaktadır. Çalışmalar, özel hastanelerin sürdürülebilirlik stratejilerinin bir parçası olarak çevresel maliyet muhasebesi ve dijital raporlama araçlarını dikkate almaya başladığını göstermektedir (Yıldırım ve Kalkan, 2021). Benzer şekilde, kamu hastaneleri de çevresel performansı izlemek amacıyla elektronik sağlık kayıtları ve enerji yönetim sistemleri gibi dijital dönüşüm girişimlerini giderek daha fazla entegre etmektedir (Öztürk, 2022). Üniversite hastaneleri üzerine yapılan son bir çalışma, dijital sağlık bilgi sistemlerinin karbon ayak izi izlemesine katkıda bulunduğunu vurgulamış; ancak raporlama süreçlerinin henüz uluslararası standartlarla tam olarak uyumlu olmadığını belirtmiştir (Kara ve Demir, 2023). Türk sağlık sektörünün dijital sürdürülebilirlik uygulamalarında ilerleme kaydetmekle birlikte, daha fazla standardizasyona ve kurumsal çerçevelere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Genel olarak çalışmalar incelendiğinde Avrupa Birliği'nin, politika zorunlulukları ve kurumsal sürdürülebilirlik raporlama çerçevelerinde öncü rolde olduğu gözlenmektedir. ABD ise, yazılım tabanlı, teknoloji odaklı operasyonel sürdürülebilirlik çözümlerine odaklanmaktadır. Gelişmekte olan diğer unsurlar (örn. Hindistan), altyapı kısıtlamalarına rağmen çevresel ayak izini azaltmak için telemedizin gibi dijital sağlık yeniliklerinden yararlanmaktadır. Türkiye'de ise, özel ve kamu hastanelerinde gelişmekte olan farkındalık ve pilot uygulamalar mevcuttur; standardizasyon ve uluslararası sürdürülebilirlik çerçeveleriyle entegrasyon gereksinimi devam etmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yeşil muhasebe ve dijital dönüşümün entegrasyonu, sürdürülebilir sağlık yönetimine ulaşmak için umut verici bir formül temsil etmektedir. Finansal hesap verebilirliği ekolojik sorumlulukla uyumlu hale getirerek ve dijital yeniliklerden yararlanarak sağlık kuruluşları aynı anda verimliliği artırabilir, şeffaflığı geliştirebilir ve çevresel ayak izlerini azaltabilir. Bu birleşik yaklaşım, sürdürülebilirliğin çevresel bir düşünce olmadığını, aksine dirençli ve geleceğe yönelik sağlık sistemlerinin merkezi bir dayanağı olduğunu göstermektedir.

Çalışma özellikle sağlık ve muhasebe alanlarında kanun koyuculara hitaben, bulgular sürdürülebilirlik göstergelerinin sağlık muhasebesi ve raporlama sistemlerine entegrasyonunu teşvik eden veya hatta zorunlu kılan düzenleyici çerçevelerin oluşturulması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bunu yaparak, hükümetler yenilik dostu politikaları desteklerken sektör genelinde uluslararası sürdürülebilirlik standartlarıyla uyumu teşvik edebilir. Hastane yöneticilerinin, çevresel ve finansal performansın doğru bir şekilde izlenmesini kolaylaştıran kapsamlı dijital altyapıları benimsemeleri teşvik edilmekte ve bu nihayetinde hem operasyonel verimliliği hem de hasta bakım sonuçlarını iyileştirmektedir. Muhasebeciler ve finans yöneticileri için çıkarım, geleneksel maliyet raporlamasının ötesine geçen rollerinin genişlemesi olup, karar verme süreçlerinde çevresel ve sosyal boyutları dikkate almalarını gerektirmektedir.

Dolayısıyla, finansal, çevresel ve sosyal metrikleri bütünleştiren zorunlu sürdürülebilirlik raporlama standartlarını sağlık sektöründe hayata geçirilmesi gerekmektedir. Yeşil muhasebe uygulamalarını destekleyen dijital çözümleri benimseyen hastanelere teşvikler sağlanmalıdır. Maliyetleri ve çevresel etkileri gerçek zamanlı olarak izlemek için dijital altyapılara (elektronik sürdürülebilirlik panoları, yapay zeka destekli izleme araçları vb.) yatırım yapılmalıdır. Sürdürülebilirlik stratejilerini operasyonel verimlilik ve hasta odaklı bakımla uyumlu hale getirilmelidir.

İleriye bakıldığında, gelecekteki araştırmalar sürdürülebilirlik raporlamasının doğruluğunu ve zamanlılığını artırmak için özellikle yapay zekâ destekli maliyet analizi ve tahmine dayalı analitik ileri dijital araçların uygulamasına odaklanmalıdır. İlgili çalışmalar ayrıca blok zincir tabanlı muhasebe sistemlerinin sürdürülebilirlik beyanlarında şeffaflık ve güveni nasıl sağlayabileceğini inceleyebilir. Bu araştırmalara ilave olarak, farklı düzenleyici ve teknolojik bağlamların sağlık hizmetlerindeki yeşil muhasebe uygulamalarının etkinliğini nasıl etkilediğini değerlendirmek için karşılaştırmalı uluslararası araştırmalar hayati öneme sahip olacaktır. Geleneksel muhasebe uygulamalarını çevresel ve sosyal boyutları

içercek şekilde genişletilmelidir. Sürdürülebilirlik raporlamasında şeffaflığı, standardizasyonu ve uluslararası karşılaştırılabilirliği artırmak amacıyla dijital platformlardan yararlanılarak hareket edilmelidir.

Bu çalışma kapsam açısından, yeşil muhasebe ve dijital dönüşümün sinerjik bir modelini önermekle birlikte, kavramsal odaklı olması nedeniyle kapsam açısından sınırlıdır. Farklı sağlık sistemleri, düzenleyici ortamlar ve dijital hazır bulunuşluk düzeyleri arasındaki farklılıklar derinlemesine incelenmemiştir. Önerilen çerçeveyi doğrulamak için farklı sağlık sistemlerinde ampirik vaka çalışmaları yürütmek gerekebilir. Sürdürülebilirlik muhasebesini geliştirmede yapay zekâ destekli maliyet analizi, tahmine dayalı analitik ve blok zinciri teknolojilerinin rolünü araştırmak. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri karşılaştırarak, bağlamsal faktörlerin uygulama başarısını nasıl şekillendirdiğini vurgulamak katkı sunabilecek faaliyetler olarak sıralanabilir. Dijital sürdürülebilirlik izleme sistemleriyle ilişkili etik ve veri gizliliği endişelerini incelemek de ayrıca irdelenmesi gereken hususlar arasındadır.

Yeşil muhasebe ve dijitalleşmenin sinerjisi yalnızca sürdürülebilir sağlık yönetimine doğru bir yol sağlamakla kalmaz, aynı zamanda çeşitli paydaşlar için uygulanabilir içgörüler sunar. Sürekli yenilik, disiplinler arası iş birliği ve kanıta dayalı politika desteği, bu vizyonu uzun vadeli bir gerçeğe dönüştürmede kritik öneme sahip olacaktır.

KAYNAKÇA

- Adnan, A., Ma'aram, A., Sirat, R., Taib, M., Ismail, A., Libasin, Z. (2023). Preliminary framework of lean healthcare sustainability performance measurement for health sector. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 19(5), 145–151. <https://doi.org/10.47836/mjmhs.19.5.21>
- Alboliteeh, M., Alrashidi, M., Alrashedi, N., Gonzales, A., Mostoles, R., Pasay-an, E., Dator, W. (2022). Knowledge management and sustainability performance of hospital organisations: The healthcare managers' perspective. *Sustainability*, 15(1), 203. <https://doi.org/10.3390/su15010203>
- Al-Kahtani, N., Alrawiai, S., Al-Zahrani, B., Abumadani, R., Aljaffary, A., Hariri, B., Alumran, A. (2022). Digital health transformation in Saudi Arabia: A cross-sectional analysis using Healthcare Information and Management Systems Society' digital health indicators. *Digital Health*, 8. <https://doi.org/10.1177/20552076221117742>

- Almodhen, F., Moneir, W. (2023). Toward a financially sustainable healthcare system in Saudi Arabia. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.46781>
- Alzaabi, H., Hasan, H., Akmal, S. (2022). Mediation model of digital technology factors affecting health care service performance. *International Journal of Sustainable Construction Engineering Technology*, 13(4). <https://doi.org/10.30880/ijscet.2022.13.04.009>
- Asklepios Group. (2024). *CSRD uyumlu sürdürülebilirlik raporu 2024*. Hamburg, Almanya: Asklepios Group.
- Avrupa Komisyonu. (2023). *Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Direktifi (CSRD) ve Avrupa Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (ESRS)*. Brüksel: Avrupa Birliği Yayınları.
- Braithwaite, J., Ludlow, K., Testa, L., Herkes, J., Augustsson, H., Lamprell, G., Zurynski, Y. (2020). Built to last? The sustainability of healthcare system improvements, programmes and interventions: A systematic integrative review. *BMJ Open*, 10(6), e036453. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036453>
- EnergyCAP, LLC. (2025). *EnergyCAP platformu sağlık sektöründe: Enerji ve yardımcı hizmetler yönetimi çözümleri*. Dallas, TX: EnergyCAP.
- Fok, L., Morgan, Y., Zee, S. (2022). Sustainability and quality management in healthcare during COVID-19. *Journal of Applied Business and Economics*, 24(4). <https://doi.org/10.33423/jabe.v24i4.5435>
- Habsi, T., Al-Khusaibi, S., Hashmi, D., Al-Jabri, A., Al-Rahbi, A., Almamari, N., Alkindi, T. (2024). Sustainability in the public healthcare sector: Insights from an analytical hierarchy process analysis. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.61672>
- Hermes, S., Riasanow, T., Clemons, E., Böhm, M., Kremer, H. (2020). The digital transformation of the healthcare industry: Exploring the rise of emerging platform ecosystems and their influence on the role of patients. *Business Research*, 13(3), 1033–1069. <https://doi.org/10.1007/s40685-020-00125-x>
- Huang, A., Cooke, S., Garsden, C., Behne, C., Borkoles, E. (2024). Transitioning to sustainable, climate-resilient healthcare: Insights from a health service staff survey in Australia. *BMC Health Services Research*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10882-8>
- Jumakil, J., Syaifuddin, D., Jaya, M., Yuniar, N. (2024). The effect of health information technology assets on the sustainability of health management information systems usage moderated by strategy in Kendari City. *Public Health of Indonesia*, 10(2), 118–132. <https://doi.org/10.36685/phi.v10i2.782>
- Kara, H., Demir, M. (2023). Türkiye üniversite hastanelerinde dijital sağlık bilgi sistem-

- leri ve karbon ayak izi ölçümü. *Sağlık Yönetimi Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 55–72.
- Karamitri, I., Kitsios, F., Talias, M. (2020). Development and validation of a knowledge management questionnaire for hospitals and other healthcare organizations. *Sustainability*, 12(7), 2730. <https://doi.org/10.3390/su12072730>
- Khan, K., Khalid, A. (2022). The new facet of healthcare leadership: “Sustainability for nextgen”. *Biomedica*, 38(2), 49–52. <https://doi.org/10.51441/biomedica/5-748>
- Locke, S., Hadley, C., Sherman, J., Hantel, A., Senay, E. (2025). Transparency in United States healthcare sustainability: A scoping review. *Environmental Research Health*, 3(2), 022001. <https://doi.org/10.1088/2752-5309/ad06d>
- Mas, F., Cobianchi, L., Piccolo, D., Balch, J., Biancuzzi, H., Biffi, W., Ansaloni, L. (2024). Are we ready for “green surgery” to promote environmental sustainability in the operating room? Results from the WSES STAR investigation. *World Journal of Emergency Surgery*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s13017-024-00533-y>
- Mitra, S. (2024, Şubat 19). Tele-tıbbın çevresel faydaları: Hindistan’da teleoftalmoloji örneği. *The Hindu*. Erişim adresi: <https://www.thehindu.com/sci-tech/energy-and-environment/telemedicine-health-sector-travel-fuel-saved-carbon-emissions-study/article68045653.ece>
- Naamati-Schneider, L., Arazi-Fadlon, M., Daphna-Tekoah, S. (2024). Strategic technological processes in hospitals: Conflicts and personal experiences of healthcare teams. *Nursing Ethics*, 32(1), 236–252. <https://doi.org/10.1177/09697330241252876>
- Öztürk, A. (2022). Türkiye kamu hastanelerinde sürdürülebilirlik ve dijital dönüşüm: Fırsatlar ve zorluklar. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 93(4), 145–162.
- Pereno, A., Eriksson, D. (2020). A multi-stakeholder perspective on sustainable healthcare: From 2030 onwards. *Futures*, 122, 102605. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102605>
- Rahat, N., Sahni, S., Nasim, S. (2023). Mapping sustainability practices in the healthcare sector: A systematic literature review and future research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 48(1). <https://doi.org/10.1111/ijcs.12997>
- Ravindrane, R., Patel, J. (2022). Tele-tıp ve sağlıkta çevresel sürdürülebilirlik: Sistematik bir inceleme. *Future Healthcare Journal*, 9(1), 28–33.
- Riaz, A., Çepel, M., Ferraris, A., Ashfaq, K., Rehman, S. (2024). Nexus among green intellectual capital, green information systems, green management initiatives and sustainable performance: A mediated-moderated perspective. *Journal of Intel-*

- ctual Capital, 25(2/3), 297–327. <https://doi.org/10.1108/JIC-03-2023-0063>
- Sharma, V., Jamwal, A., Agrawal, R., Pratap, S. (2024). A review on digital transformation in healthcare waste management: Applications, research trends and implications. *Waste Management & Research*, 43(6), 828–849. <https://doi.org/10.1177/0734242X241285420>
- Sijm-Eeken, M., Jaspers, M., Peute, L. (2023). Identifying environmental impact factors for sustainable healthcare: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(18), 6747. <https://doi.org/10.3390/ijerph20186747>
- Singh, N., Ogunseitan, O., Tang, Y. (2021). Medical waste: Current challenges and future opportunities for sustainable management. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 52(11), 2000–2022. <https://doi.org/10.1080/10643389.2021.1885325>
- Steinhauser, S. (2021). COVID-19 as a driver for digital transformation in healthcare. In *Bilgi Sistemleri ve İnovasyon* (ss. 93–102). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65896-0_8
- Ullah, Z., Nasir, A., Alqahtani, F., Ullah, F., Thaheem, M., Maqsoom, A. (2023). Life cycle sustainability assessment of healthcare buildings: A policy framework. *Buildings*, 13(9), 2143. <https://doi.org/10.3390/buildings13092143>
- Värzaru, A. (2022). An empirical framework for assessing the balanced scorecard impact on sustainable development in healthcare performance measurement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 15155. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215155>
- Värzaru, A., Bocean, C., Criveanu, M., Budică-Iacob, A., Popescu, D. (2023). Assessing the contribution of managerial accounting in sustainable organizational development in the healthcare industry. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 2895. <https://doi.org/10.3390/ijerph20042895>
- Visser, E., Brakema, E., Slootweg, I., Vos, H., Adriaanse, M. (2024). *Patients' perspectives on ecologically sustainable healthcare in general practice*. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2024.10.18.24310602>
- Yıldırım, E., Kalkan, S. (2021). Özel hastanelerde çevresel maliyet muhasebesi ve dijital raporlama araçları. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 5(1), 77–94.
- Zariņš, K., Siders, E. (2025). Sağlık kurumlarında kurumsal sürdürülebilirlik raporlaması: Hukuki ve karşılaştırmalı perspektifler. *Environment, Technology, Resources*, 1, 1–15.

8. BÖLÜM

ÜRİNER İNKONTİNANSTA FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

Öğr. Gör. Dr. Yasemin SALKIN

Mersin Üniversitesi

Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü

yaseminsalkin@mersin.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-7674-8934>

GİRİŞ

Üriner inkontinans bireyi sosyal hayattan izole eden özgüvenini büyük ölçüde zedeleyen ve bireyin günlük yaşamda bağımsız bir şekilde hareket etmesini engelleyerek yaşam kalitesini bozan ciddi bir sağlık sorunudur. Farklı tipleri olan ve etyolojisinde birçok faktörün rol oynadığı inkontinans kadınlarda yaygın olarak görülür. Ancak çoğu kadın utanma duygusu nedeniyle bu problemini sağlık personeline yansıtmamaktadır. Ayrıca inkontinans tedavisinde cerrahinin tek geçerli tedavi yöntemi olduğu düşüncesi ve bu sebeple yaşanan korku hastanın konservatif tedaviye başvurusunu geciktirmektedir. Birçok hastada pelvik taban kas zayıflığı ve neden olduğu bozukluklar yapılacak ürodinamik değerlendirmelerin ardından uygulanacak doğru fizyoterapi ile düzeltilebilmekte ve cerrahiye başvuru azaltılabilmektedir.

1. ÜRİNER İNKONTİNANS

Uluslararası İnkontinans Derneği (ICS) istemsiz şekilde her türlü idrar kaçırma üriner inkontinans olarak tanımlamaktadır (Weber-Rajek vd., 2020). İn-

kontinans enfeksiyon, ilaç yan etkisi veya kısa süreli bilinç kaybı gibi sebeplere bağlı olarak geçici süreli görülebileceği gibi serebrovasküler olay veya doğumda meydana gelen travmalar sonucu uzun süreli veya kalıcı olarak da görülebilir. Yapılan çalışmalarda üriner inkontinans prevalansının Dünya’da %5,8 ile %45,8 arasında değiştiği gösterilmiştir (Tahra vd., 2022). Türkiye’de ise prevalansın %26,3 ile %71,5 arasında olduğu bildirilmektedir (Baykuş & Yenil, 2020).

Fiziksel, sosyal, cinsel yaşamı olumsuz biçimde etkilenen hastaların inkontinans gelişimini azaltmak veya önlemek adına sıvı alımını kısıtladığı belirtilmektedir. İdrar kaçırma korkusu sık sık idrara çıkmaya neden olmakta böylece mesanenin sürekli boş tutulması üretral kapanma mekanizmasını da bozmaktadır (Castro vd., 2008). İnkontinans yaşamı tehdit eden bir durum olmasa da sürekli ıslaklık, irritasyon, koku endişesi nedeniyle oluşan rahatsızlık hissi yaşam kalitesini bozarak hastalarda depresyona uzanan duygu durum bozukluklarına neden olmaktadır. Ek olarak düzenli ped kullanma ihtiyacı hastalarda maddi yük oluşturmaktadır. Geriatrik grupta sık görülen üriner inkontinans düşmelerin etyolojisinde yer almaktadır (Kim vd., 2011). Ayrıca bakım evine yatırılmada önemli bir neden olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm bunlara rağmen halen utanma nedeniyle bildirilmemektedir. Üriner inkontinansın alt tipleri ve görülme nedenleri aşağıda verilmiştir.

2. ÜRİNER İNKONTİNANSIN TİPLERİ

2.1 Stres İnkontinans

En sık karşılaşılan inkontinans tipidir. Detrusor kasında kasılma meydana gelmeden karın içindeki ani basınç artışına bağlı olarak (öksürme, hapşırma, ağırlık kaldırma gibi aktiviterlerde eforla) mesaneden üretraya istemsiz idrar kaçışı gerçekleşir. En önemli nedeni üretral kapanma mekanizmasındaki bozukluk ve pelvik taban kaslarındaki zayıflıktır. Kadınların üçte birinde tek başına ya mikst tipte bulunur (Castro vd., 2008).

2.2 Sıkışma Tip (Urge) İnkontinans

İdrarın kuvvetli bir boşaltma isteği ile istemsiz olarak dışarıya atılmasına denir. Boşaltılan idrar miktarı sıkışıklık hali ve mesanedeki idrar miktarıyla doğru orantılıdır. Aşırı aktif mesane olarak da adlandırılmaktadır. Enfeksiyon, tümörler

ve üriner taşlar mesane duvarında hassasiyete neden olarak detrusorun spontan kasılmalarına neden olabilir (Irwin, 2019).

2.3 Karma (Mikst) İnkontinans

Stres ve urge inkontinansın kombinasyonu karma tip olarak adlandırılır (Castro vd., 2008).

2.4 Taşma Tip (Overflow) İnkontinans

Mesanenin aşırı gerilmesine bağlı olarak istemsiz olarak idrarın boşaltılmasıdır. Aşırı dolmaya bağlı detrusor kasının kasılma gücünün zayıflaması, üretrada tıkanıklık ve buna bağlı olarak ilerlemiş idrar depolanması idrarın mesane içinde birikmesine sebep olmaktadır. Erkeklerde prostat büyümesi de bu soruna neden olmaktadır (Öz vd., 2017).

3. ÜRİNER İNKONTİNANSTA ETYOLOJİ

3.1 Cinsiyet

Üriner inkontinans kadınlarda erkeklere kıyasla daha sık görülmektedir (Goode vd., 2008). Kadın popülasyonunda urge tipinin yaygınlığı görece düşükken, stres ve mikst tip inkontinans daha yüksek oranlarda bildirilmektedir. Erkeklerde ise nörolojik hastalık, travma veya prostat cerrahisi gibi etkenler yoksa stres tipi inkontinans nadirdir. Erkeklerde üriner inkontinans yaşla birlikte artış gösterir ve bu artış kadınlara kıyasla daha düzenli bir eğilim sergiler (Stewart vd., 2003). Türkiye’de 65 yaş üstü bireylerde yapılan bir araştırmada üriner inkontinans prevalansı kadınlarda %51,6 olarak saptanmıştır (Kaşıkçı vd., 2015).

3.2 Yaş

Üriner inkontinansın görülme oranı yaşla birlikte yükselir; ancak yalnızca ileri yaşta değil, genç ve orta yaş gruplarında da belirgin bir halk sağlığı sorunu (Öz vd., 2017). Yaşlanma sürecinde mesanenin kasılma gücü ve kapasitesi azalır, işlemeyi erteleyebilme yetisi zayıflar. Nörolojik, ürolojik ve renal hasta-

lıklar, azalmış mobilite, ilaç kullanımı, diyabet ve üriner enfeksiyonlar gibi pek çok etken inkontinans gelişimi için risk oluşturur. İleri yaşta fonksiyonel üretral basınçta düşüş gözlenir. Kadınlarda östrojen düzeylerinin gerilemesine bağlı olarak vajinal atrofi gelişir; periüretral ve pelvik taban kaslarının güçsüzleşmesiyle üretral direnç azalır (Irwin, 2019).

Terzi ve arkadaşlarının çalışmasında ise kadınlarda 18–40 yaş arasında inkontinans prevalansı %22,3 iken, 40 yaş üstünde bu oranın %70,3'e ulaştığı saptanmıştır (Terzi vd., 2012).

3.3 Irk

Irkın üriner inkontinans üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar az sayıdadır. Leroy ve arkadaşlarının çalışmasında, genel prevalansın Beyaz ve İspanyol kökenli kadınlarda, Siyah ve Asyalı kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Leroy vd., 2012).

3.4 Obstetrik Öykü

Gebelik ve doğuma bağlı olarak sinir, kas ve bağ dokuda kompresyon gerilme ve yırtılmalar meydana gelmektedir. Gebelik öncesi ile kıyaslandığında bir kadının inkontinans yaşama ihtimali gebelik döneminde daha fazladır ve gebelik döneminde inkontinans şikâyeti olan kadınların doğum sonrası dönemde de bu problemi yaşama riski artmaktadır. Doğum şeklinin pelvik taban üzerinde etkisi olduğu ve vajinal doğum yapan kişilerin kas kuvvetlerinin daha düşük olduğu saptanmakla birlikte sadece pelvik tabanı korumak ve inkontinans önlemek gibi obstetrik dışı nedenlerle sezaryen tercih edilmemesi gerektiği de bildirilmektedir (Leijonhufvud vd., 2011).

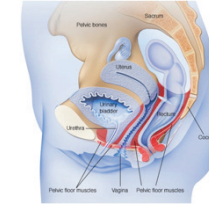
3.5 Menopoz

Literatürde, menopoz döneminde üriner inkontinans sıklığının arttığı bildirilmektedir (Pereira vd., 2013). Fındık ve arkadaşlarının çalışmasında, menopoza giren kadınlarda inkontinansın menopoza girmeyenlere kıyasla daha yüksek oranda görüldüğü; benzer biçimde Ünsal ve ark.nın araştırmasında da menopoz grubunda sıklığın arttığı ifade edilmiştir (Fındık vd., 2012; Ünsal & Tözün, 2013). Östrojen düzeyindeki azalma bağ dokuyu etkileyerek pelvik organları

destekleyen yapılarda özellikle pelvik taban kasları ve üretral yapılarda değişikliklere neden olmaktadır. Bunun sonucunda üretra kapanma basıncı düşmektedir (Fındık vd., 2012).

4. ÜRİNER İNKONTİNANSTA FIZYOTERAPİDE KULLANILAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Üriner inkontinans değerlendirmesinde mesane günlüğü, ped testi, öksürük stres testi, pelvik taban kas kuvvetinin değerlendirmesi yapılır. Seçilecek yöntemler bireyin durumuna, patolojisine, mevcut ekipmanlara bağlı olarak değişmektedir. Mesane günlüğü hastanın hangi saatlerde tualete gittiğini, her tualete gittiğinde boşalttığı idrar miktarını, idrar kaçırmayı ve idrar kaçırma anında yapılan aktiviteyi de kaydeder. Genelde 3-7 gün tutulması istenen objektif bir değerlendirme aracıdır (Aoki vd., 2017). Ped testi idrar kaçırmayı tespit etmek ve kaçırılan miktarı belirlemek için kullanılan bir testtir. 1,24,48,72 saatlik ped testleri mevcuttur. Klinikte sıklıkla 1 saatlik ped testi kullanılmaktadır. Bireylerin intraabdominal basınç artışında idrar kaçırmayı tespit etmek amacıyla ise öksürük stres testi uygulanır. Pelvik taban kas zayıflığına bağlı olarak gelişen problemler için uygulanacak tedavilerden önce ve sonra bu kasların kuvvet ve enduransının değerlendirmesi önemlidir. Ölçüm dijital olarak, perinometre ile ya da biyofeedback ile gerçekleştirilebilir (Dumoulin vd., 2018). Değerlendirilecek pelvik taban kasları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Pelvik taban kaslarının yerleşimi (Mayo Clinic, 2024)

5. ÜRİNER İNKONTİNANSTA TEDAVİ

Tedavinin amacı inkontinansın sıklığını, kaçırılan idrar miktarını, noktüriyi azaltmak, cilt bütünlüğünü sağlamak, ped kullanımına ait maliyeti düşürmek, bireyin yeniden sosyal aktiviteler içerisinde yer almasını sağlayarak yaşam kalitesini yükseltmektir. Tedavi medikal, cerrahi ve fizyoterapi ve rehabilitasyon

5.1 Medikal Tedavi

Üriner inkontinansın medikal tedavisi, semptom tipine göre farklılık gösterir ve genellikle konservatif tedavilerle birlikte veya sonrasında uygulanır. Sıkışma tipi idrar kaçırma için ilk basamak farmakolojik tedaviler arasında antimuskarinik ajanlar (örneğin, solifenasin, tolterodin) ve beta-3 adrenerejik agonistler (örneğin, mirabegron, vibegron) yer alır (Kennelly vd., 2021). Bu ilaçlar tek başına kullanılabileceği gibi, yeterli yanıt alınamayan durumlarda kombine edilebilir veya mesane içine botulinum toksini A enjeksiyonu gibi daha ileri tedaviler düşünülebilir.

5.2 Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavide amaç anatomik bozuklukları düzeltmek ve normal fonksiyonu geri kazandırmaktır. Bozukluklara ve semptomlara yönelik farklı cerrahi seçenekler mevcuttur. Abdominal veya vajinal yoldan uygulanan yaklaşımlarla üretra ile mesanenin birleşme yerinin desteklenmesi ve böylece üretral kapanma basıncının artırılması sağlanır. Üretranın fonksiyon bozukluklarında yapay üretral sfinkterlere ihtiyaç duyulduğunda cerrahiye başvurulmaktadır (Trowbridge & Hoover, 2022).

5.3 Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

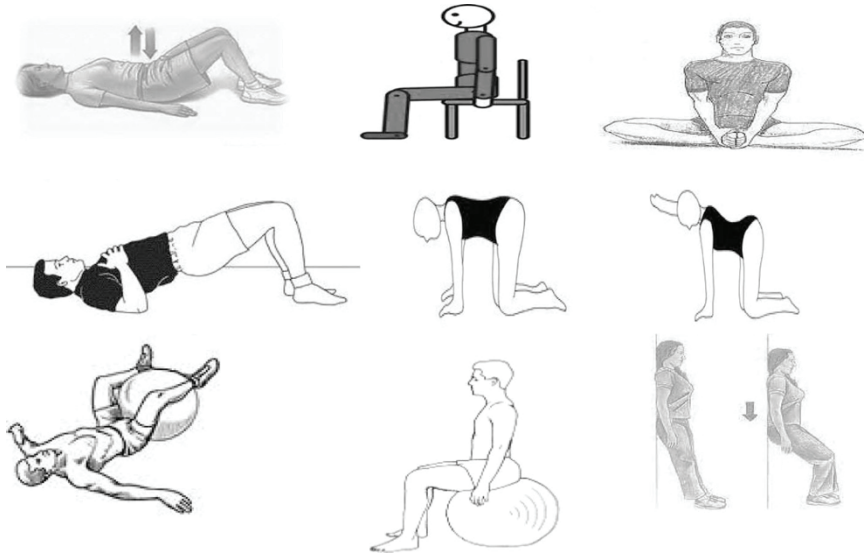
Tüm kadınların yaklaşık %25-45'i hayatlarının bir döneminde istemsiz idrar kaçırma sorunu yaşar, bu da idrar kaçırmayı bu popülasyondaki en sık görülen şikayetlerden biri haline getirir (Pereira vd., 2013). Gebe olmayan veya doğum öncesi kadınların, doğum sonrası kadınlara kıyasla idrar kaçırma yaşama olasılığı daha düşüktür. Ancak son birkaç on yılda, gebe olmayan veya doğum öncesi kadınlarda idrar kaçırma yaşayan kadınların sayısında artış olmuştur. Günümüzde üriner inkontinansın önlenmesi ve tedavisinin önemi artmıştır. Bu nedenle, üriner inkontinans konservatif tedavilere daha fazla önem verilmektedir (Khorasani vd., 2020).

Üriner inkontinansın konservatif tedavisi, özellikle stres tipi için fizyoterapi, davranış değişikliği ve farmakolojik müdahaleyi içeren birinci basamak tedavi

olarak kabul edilmiştir (Leong & Mok, 2015). Üriner inkontinans tedavisinde kullanılan konservatif tedavilere örnek olarak, tek başına fizyoterapi ve pelvik taban kas eğitimi veya elektriksel stimülasyon, biyofeedback ve vajinal konlar gibi diğer tedavilerle birlikte kullanımı verilebilir. Bunlar standart tedavi prosedürleridir (Castro vd., 2008). Pelvik taban kas eğitimi, Uluslararası Kontinans Derneği (ICS) tarafından önerildiği gibi birinci basamak tedavi olarak kabul edilir ve üriner inkontinans için etkinliği kanıtlanmıştır. Rehberli kas eğitimi ayrıca uyumu olumlu yönde iyileştirir ve katılanlar arasında öz yeterlilik davranışını destekler (Åhlund vd., 2013). Eğitim pelvik organlara destek sağlar ve üretra sfinkter kaslarının kapanmasına yardımcı olarak inkontinans iyileşme sağlar. Bu nedenle, gücü, dayanıklılığı ve kas koordinasyonunu artırmak için klinikte sıklıkla kullanılır (Kahyaoglu & Balkanlı, 2016).

Kegel, 1948'de kadınlardaki üriner inkontinansın birinci basamak yönetiminde, pelvik taban kaslarının diğer iskelet kasları gibi istemli olarak kasılabileceği anlayışına dayanan pelvik taban kas egzersizlerini tanıtmıştır (Kegel, 1948) . Birkaç randomize kontrollü çalışma, pelvik taban kas eğitiminin stres tipi üriner inkontinans pek çok tedavi seçeneğine kıyasla daha üstün olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, Kegel yaklaşımı temel olarak pelvik tabanın izole çalıştırılmasına odaklandığından, bazı bireylerde tekrar kaçırma görülebilmektedir (Price vd., 2010).

Pelvik taban kas egzersiz programları, üretral çizgili kaslar ve levator ani kasını, idrar ya da gazı tutuyormuş gibi kasılmaya yönlendirecek şekilde yapılandırılmalıdır. Başlangıçta, hedef kasları doğru ayırt edebilmek için yalnızca bir-iki kez, mesane boşaltılırken idrar akımını kısa süreli durdurmayı denemek önerilir. Bu deneme başarılıysa doğru kasların aktive edildiği anlaşılır (Pereira vd., 2013). Egzersize giriş aşaması sırtüstü (dizler bükülü) veya oturur pozisyonda uygulanabilir; başlamadan önce mesanenin boşaltılması gerekir (Dumoulin vd., 2018). Seçilen pozisyonda, pelvik taban kasları sanki idrar ya da gaz çıkışı kesiliyormuş gibi 5 saniye süreyle kasılı tutulur, ardından 5 saniye gevşetilir ve bu döngü 4-5 kez art arda tekrarlanır. Uygulama sırasında gluteal, abdominal ve uyluk kaslarının devreye girmemesine dikkat edilmelidir. Bu sayede doğru kas grubunun hedeflendiği doğrulanmış olur. Pelvik taban kas egzersizleri, doğru kasları tanımlayıp kasmayı öğrendikten sonra istenen zaman ve pozisyonda uygulanabilir (Kahyaoglu & Balkanlı, 2016) . Pelvik taban kas egzersizlerine örnekler Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Pelvik taban kaslarına odaklanan stabilizasyon egzersizlerine örnekler (Weber-Rajek vd., 2020)

Egzersizler üç biçimde önerilmektedir: a) Az sayıda, maksimum ya da maksimuma yakın şiddette tekrarlar; haftada en az 3 gün ve günde bir kez ya da daha sık uygulanabilir. Bu yaklaşım güç artışı hedefler. b) Orta sayıda, submaksimal kasılmaların daha uzun süre tutulduğu tekrarlar; özellikle endürans geliştirmede kullanılır. c) Günlük yaşam sırasında, farklı duruş ve pozisyonlarda yapılan uygulamalar; bu da fonksiyonel eğitimi destekler ve koordinasyonu geliştirmeyi amaçlar (Pereira vd., 2013).

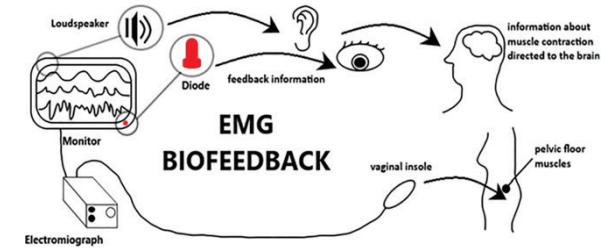
Egzersiz fizyolojik kazanımları yaklaşık iki hafta içinde belirginleşmeye başlar; 6–8 hafta civarında şikayetlerde azalma görülür ve 6. ayda iyileşme belirginleşir (Sangsawang & Sangsawang, 2016). Literatürde öğrenme sürecinin 6 hafta ile 6 ay arasında değişebildiği bildirilmektedir. Hedeflenen pelvik taban kas gücüne ulaşıldıktan sonra da ömür boyu sürdürme egzersizlerine devam edilmesi önerilir (Kopańska vd., 2020).

Perinotmetre ya da biyofeedback pelvik taban kaslarının kuvvetini değerlendirmede kullanılabileceği gibi pelvik taban kaslarının nasıl kasıldığının öğretilmesi, kasılma kuvvetinin hastaya gösterilmesi, kas eğitimi ve fiziksel uygunluğun geliştirilmesi gibi tedavi amaçlı olarak da kullanılmaktadır.

Biyofeedback tedavisinin birçok avantajı bulunmaktadır (Şekil 3).

- Hasta aynı zamanda tedaviyi uygulayan kişidir.

- Muayene, tedavideki ilerlemelerini sürekli olarak izler.
- Görsel veya işitsel uyarılarla muayene edilen kişi, görevi doğru şekilde ne zaman gerçekleştirdiğini bilir.
- Kasılmayı normal değerlere yaklaştırarak hasta, kas kasılmasını gerçekleştirme şeklini doğrudan değiştirme fırsatına sahip olur.
- Artan motivasyon ve tedaviye başlama isteği sayesinde hastayı psikoterapötik etkiler (Kopańska vd., 2020).



Şekil 3. Üriner İnkontinans Tedavisinde EMG Biyofeedback Şeması (Kopańska vd., 2020)

Hastanın gereksinimine göre toplam 10–20 seans olacak şekilde, haftada üç gün, her biri 25–35 dakika sürerek uygulanır ve sonrasında ev egzersizleriyle sürdürülmesi önerilir. Mevcut kılavuzlar inkontinansı olan bireylere en az üç ay süreyle pelvik taban kas eğitimi önermektedir. Biyofeedback ise bu eğitimin tamamlayıcı bir bileşeni olarak, egzersizlerin daha düzenli ve yoğun yapılmasına aracılık ederek, yalnızca egzersiz eğitimine kıyasla kontinans sonuçlarını iyileştirebilmektedir (Lukacz vd., 2017).

Denetimli fizyoterapi programına ya da biyofeedback'e zaman veya kaynak ayıramayan kadınlarda, egzersiz programı ağırlıklı vajinal konların kullanımıyla desteklenebilir. Bu yöntem pratik ve erişilebilir olup, düzenli uygulandığında stres tipi üriner inkontinans riskini azaltmaya katkı sağlar. Tedavinin temel yaklaşımı, istemli veya refleks pelvik taban kasılmalarıyla hastada bir geri bildirim farkındalığı geliştirmektir. Yanlış kas grupları devreye girdiğinde konun vajinadan düşmesi, karın ve gluteal kasların istemsiz aktivasyonunu doğal olarak engeller. Hastadan günde iki kez, 15'er dakikalık seanslar halinde çalışması istenir. Kadın konu vajinada tutabildikçe ağırlık, yaklaşık 20–90 gram aralığında kademeli olarak artırılır (Seo vd., 2004).

Bir başka tedavi yaklaşımı olan mesane eğitiminin temel hedefi, kişilerin ani işeme hissine karşı koyarak tuvaletini erteleyebilmesini öğretmek; böylece

fonksiyonel mesane kapasitesini artırmak, kaçırma epizotlarının sıklığını azaltmak ve düzenli aralıklarla (genellikle 3–4 saatte bir) planlı miksiyon alışkanlığı kazandırmaktır. Bu yaklaşım, sakral işeme refleksinin kortikal düzeyde baskılanmasını güçlendirerek etkisini gösterir. Program üç ana unsurdan oluşur: hastaya verilen eğitim, zamanlanmış tuvalet planı ve sürece yönelik olumlu, motive edici destek (Faena vd., 2015). Mesane eğitimi, konservatif tedavide ilk basamak olarak uygulanabileceği gibi diğer konservatif yöntemlerle veya medikal tedavi ile kombine de edilebilir. Tedavinin başarılı sayılması için kişinin 3–4 saatlik aralıklarla tuvalete gidebilmesi ve bu süreler arasında kuru kalabilmesi beklenir. Başlamadan önce hastaya alt üriner sistemin temel anatomi ve fizyolojisi özetlenmeli, yöntem adım adım açıklanmalıdır. Birlikte doldurulan işeme-günlükleri ile başlangıçtaki tuvalete çıkma sıklığı belirlenir ve buna uygun bir zaman çizelgesi oluşturulur. “İlk sıkışmada hemen tuvalete koşma” alışkanlığı varsa bunun bırakılması gerektiği vurgulanır. Süre dolmadan idrar yapma isteği gelse de beklemesi, zamanı geldiğinde ise belirgin sıkışma olmasa dahi tuvalete gitmesi önerilir (Lukacz vd., 2017). Ayrıca, son planlı tuvalet saatinden bu yana iki saat geçmediyse ve yoğun sıkışma hissediliyorsa uygulanacak üçlü bir “acil durum” manevrası tanımlanır: önce oturarak pelvik bölgedeki duysal uyarıyı azaltmak, ardından pelvik taban kaslarını kasarak mesane çıkışını refleks olarak kapatmak ve son olarak “iki dakika tuvalete gitmeyeceğim” şeklinde bilinçli bir erteleme sinyaliyle kortikal inhibisyonu pekiştirmek. Bu basamaklar uygulandığında detrusorun istemsiz kasılmaları yatışır ve sıkışma hissi genellikle geriler. Tedaviye uyumu izlemek için hastaya saatlik kayıt çizelgeleri verilir; burada miksiyon zamanları, kaçırma epizotları ve sıvı alımı not edilir (Trowbridge & Hoover, 2022). Kayıtlar haftalık gözden geçirilir. Başlangıç aralığı çoğu kişiye bir saat olarak planlanır; bazı durumlarda 30 dakikalık periyotlarla başlamak gerekebilir. Hasta bu aralıkları tolere ettikçe her hafta yaklaşık 30 dakika eklenerek hedef aralık 3–4 saate çıkarılır. Etkin bir mesane eğitimi genellikle altı haftalık yapılandırılmış bir program halinde yürütülür ve gerektiğinde süre bireyselleştirilebilir (Faena vd., 2015).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Üriner inkontinansın konservatif yönetiminde pelvik taban kas eğitimi birinci basamak ve en güçlü kanıt desteğine sahip müdahaledir; doğru kasların izole edilmesi, yeterli dozda ve yapılandırılmış bir programla (en az 3 ay) uygulanması halinde kontinans, semptom şiddeti ve yaşam kalitesi ölçütlerinde klinik açıdan anlamlı iyileşmeler sağlar. Biyofeedback, standart kas eğitimine göre geniş

popülasyonda tutarlı bir üstünlük göstermese de pelvik taban kaslarını ayırt etmekte güçlük yaşayan, motivasyon/uyum desteğine ihtiyaç duyan bireylerde nöromusküler yeniden öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkisiyle değerli bir tamamlayıcıdır. Çok bileşenli, bireyselleştirilmiş bir yaklaşım; değerlendirme (mesane günlüğü, ped testi, pelvik taban kas kuvvet/endurans ölçümü), davranışsal stratejiler ve gerektiğinde medikal ya da cerrahi arasında rasyonel bir sıralama kurarak optimal sonuçları destekler.

KAYNAKÇA

- Åhlund, S., Nordgren, B., Wilander, E. L., Wiklund, I., & Fridén, C. (2013). Is home-based pelvic floor muscle training effective in treatment of urinary incontinence after birth in primiparous women? A randomized controlled trial. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 92(8), 909–915.
- Aoki, Y., Brown, H. W., Brubaker, L., Cornu, J. N., Daly, J. O., & Cartwright, R. (2017). Urinary incontinence in women. *Nature Reviews Disease Primers*, 3.
- Baykuş, N., & Yenil, K. (2020). Prevalence of urinary incontinence in women aged 18 and over and affecting factors. *Journal of Women & Aging*, 32(5), 578–590.
- Castro, R. A., Arruda, R. M., Zanetti, M. R. D., Santos, P. D., Sartori, M. G. F., & Girão, M. J. B. C. (2008). Single-blind, randomized, controlled trial of pelvic floor muscle training, electrical stimulation, vaginal cones, and no active treatment in the management of stress urinary incontinence. *Clinics*, 63(4), 465–472.
- Da, L., Leroy, S., Baena, M. H., Lopes, M., Keiko, A., & Shimo, K. (2012). Urinary incontinence in women and racial aspects: A literature review. *Text Context Nursing*, 21(3), 692–701.
- Dumoulin, C., Cacciari, L. P., & Hay-Smith, E. J. C. (2018). Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(10).
- Faena, I., Patel, N., Parihar, J. S., Calabrese, M., & Tunuguntla, H. (2015). Conservative management of urinary incontinence in women. *Reviews in Urology*, 17(3), 129.
- Goode, P. S., Burgio, K. L., Redden, D. T., Markland, A., Richter, H. E., Sawyer, P., & Allman, R. M. (2008). Population based study of incidence and predictors of urinary incontinence in Black and White older adults. *Journal of Urology*, 179(4), 1449–1454.
- Terzi, H., & Terzi, R. (2013). 18 yaş üstü kadınlarda üriner inkontinans sıklığı ve etkiley-

- en faktörler. *Ege Tıp Dergisi*, 52(1), 15–19.
- Irwin, G. M. (2019). Urinary incontinence. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 46(2), 233–242.
- Kahyaoğlu Sut, H., & Balkanlı Kaplan, P. (2016). Effect of pelvic floor muscle exercise on pelvic floor muscle activity and voiding functions during pregnancy and the postpartum period. *Neurourology and Urodynamics*, 35(3), 417–422.
- Kaşıkcı, M., Kiliç, D., Avşar, G., & Şirin, M. (2015). Prevalence of urinary incontinence in older Turkish women, risk factors, and effect on activities of daily living. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61(2), 217–223.
- Kegel, A. H. (1948). Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 56(2), 238–248.
- Kegel Exercises: A How-To Guide for Women. [Erişim tarihi: 2025 Ağustos 12] Erişim adresi: <http://www.mayoclinic.com/health/kegel-exercises/WO00119>
- Kennelly, M. J., Rhodes, T., Girman, C. J., Thomas, E., Shortino, D., & Mudd, P. N. (2021). Efficacy of vibegron and mirabegron for overactive bladder: A systematic literature review and indirect treatment comparison. *Advances in Therapy*, 38(11), 5452.
- Khorasani, F., Ghaderi, F., Bastani, P., Sarbakhsh, P., & Berghmans, B. (2020). The effects of home-based stabilization exercises focusing on the pelvic floor on postnatal stress urinary incontinence and low back pain: A randomized controlled trial. *International Urogynecology Journal*, 31(11), 2301–2307.
- Kim, H., Yoshida, H., & Suzuki, T. (2011). The effects of multidimensional exercise treatment on community-dwelling elderly Japanese women with stress, urge, and mixed urinary incontinence: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 48(10), 1165–1172.
- Kopańska, M., Torices, S., Czech, J., Kozłara, W., Toborek, M., & Dobrek, Ł. (2020). Urinary incontinence in women: Biofeedback as an innovative treatment method. *Therapeutic Advances in Urology*, 12
- Leijonhufvud, Å., Lundholm, C., Cnattingius, S., Granath, F., Andolf, E., & Altman, D. (2011). Risks of stress urinary incontinence and pelvic organ prolapse surgery in relation to mode of childbirth. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 204(1), 70.e1–70.e7.
- Leong, B. S., & Mok, N. W. (2015). Effectiveness of a new standardised urinary continence physiotherapy programme for community-dwelling older women in Hong Kong. *Hong Kong Medical Journal*, 21(1), 30–37.

- Lukacz, E. S., Santiago-Lastra, Y., Albo, M. E., & Brubaker, L. (2017). Urinary incontinence in women: A review. *JAMA: Journal of the American Medical Association*, 318(16), 1592–1604.
- Öz, Ö., & Altay, B. (2017). Üriner inkontinans risk faktörleri ve hemşirelik yaklaşımı. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6(1), 34–37.
- Pereira, V. S., de Melo, M. V., Correia, G. N., & Driusso, P. (2013). Long-term effects of pelvic floor muscle training with vaginal cone in post-menopausal women with urinary incontinence: A randomized controlled trial. *Neurourology and Urodynamics*, 32(1), 48–52.
- Price, N., Dawood, R., & Jackson, S. R. (2010). Pelvic floor exercise for urinary incontinence: A systematic literature review. *Maturitas*, 67(4), 309–315.
- Sangsawang, B., & Sangsawang, N. (2016). Is a 6-week supervised pelvic floor muscle exercise program effective in preventing stress urinary incontinence in late pregnancy in primigravid women? A randomized controlled trial. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 197, 103–110.
- Seo, J. T., Yoon, H., & Kim, Y. H. (2004). A randomized prospective study comparing new vaginal cone and FES-biofeedback. *Yonsei Medical Journal*, 45(5), 879–884.
- Stewart, W. F., Van Rooyen, J. B., Cundiff, G. W., Abrams, P., Herzog, A. R., Corey, R., Hunt, T. L., & Wein, A. J. (2003). Prevalence and burden of overactive bladder in the United States. *World Journal of Urology*, 20(6), 327–336.
- Tahra, A., Bayrak, Ö., & Dmochowski, R. (2022). The epidemiology and population-based studies of women with lower urinary tract symptoms: A systematic review. *Turkish Journal of Urology*, 48(2), 155–165.
- Trowbridge, E. R., & Hoover, E. F. (2022). Evaluation and treatment of urinary incontinence in women. *Gastroenterology Clinics of North America*, 51(1), 157–175.
- Ünsal, A., & Tözün, M. (2013). Eskişehir ili Beylikova ilçe merkezinde 20 yaş ve üzeri kadınlar arasında üriner inkontinans, ilişkili faktörler ve depresyon. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 12, 231–242.
- Weber-Rajek, M., Strączyńska, A., Strojek, K., Piekorz, Z., Pilarska, B., Podhorecka, M., Sobieralska-Michalak, K., Goch, A., & Radzimińska, A. (2020). Assessment of the effectiveness of pelvic floor muscle training (PFMT) and extracorporeal magnetic innervation (ExMI) in treatment of stress urinary incontinence in women: A randomized controlled trial. *BioMed Research International*, 2020.