

# Sağlık Bilimlerinde Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler II

Editör: Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

# Sağlık Bilimlerinde Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler II

**Editör:**

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ



Published by

**Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.**

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgurayinlari.com

✉ info@ozgurayinlari.com

---

## Sağlık Bilimlerinde Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler II

Editör: Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

---

Language: Turkish-English

Publication Date: 2024

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

**ISBN (PDF):** 978-625-95529-8-9

**DOI:** <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub566>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>  
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Bilgili, A. (ed) (2024). *Sağlık Bilimlerinde Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler II*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub566>. License: CC-BY-NC 4.0

---

*The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgurayinlari.com/>*

---



## Ön Söz

Beslenme ve ruh sağlığı arasında çift yönlü bir etkileşim vardır. Tükettiğimiz zararlı ya da fazladan besinler ve yetersiz alınan diğer gıdalar ruh sağlığını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bir süre sonra da mevcut ruhsal durumun beslenme biçimini etkilemesi kaçınılmaz olmaktadır. Bu kapsamda olmak üzere ruh sağlığı hemşiresinin ruh sağlığı bozuk olan bireylerin korunmasında ve sağaltımında yeterli-dengeli bir beslenme ile bireyin gereksinimlerine uygun diyet ve ek besin takviyeleriyle beslenme şekline yardımcı olması konularına yönelik önemli bilgiler derlendi.

Organ Bağışçılığında Sosyal Sermayenin Etkisi: Toplumsal Bağların Gücü başlığı altında; organ bağışçılığının artırılması hedeflendiğinde, sosyal sermayenin gücünden faydalanmak büyük önem taşıdığına yönelik konular irdelendi.

Ortodontik, Ortopedik ve Ortognatik Müdahalelerin Solunum Yolu ve Fonksiyonları Üzerindeki Rolü ile ilgili olarak ayrı bir bölümde ortodontik, ortopedik ve/veya ortognatik müdahalelerin solunum fonksiyonlarına etkisi incelenerek bu başlık kapsamındaki önemli konulara açıklık getirildi.

İntraoperatif Sıvı Tedavisinde Güncel Yaklaşım konusunda ise sıvı yönetimini bireyselleştirme, komplikasyonları azaltmada önemli bir faktör olduğu vurgusundan hareketle, intraoperatif sıvı tedavisinin, klinik rehberler ve hasta özelliklerine göre planlanması konularına yönelik kapsamlı bilgiler verildi.

Pediyatrik Kronik Kritik Hastalık: Tanımı, Klinik Özellikleri, Epidemiyolojisi ve Önleme Stratejileri bölümünde; pediyatrik kronik kritik hastalık (PKKH), akut kritik durumdan kurtulan ancak uzun süreli yoğun bakım desteği gerektiren çocuklarda ortaya çıkan karmaşık bir sağlık durumu olduğuna dikkat çekildi. Bu hasta grubunun tanımlanması ve yönetimi için multidisipliner yaklaşımların ve yenilikçi teknolojilerin entegre edilmesine yönelik olarak açıklayıcı konulara değinildi.

Doğal Afetler ve Tıbbi Kimliklendirme Organizasyonu: 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremde Saha Tecrübeleri konusunda 2023 yılında gerçekleşen Kahramanmaraş Depremi'nin ardından yaşanan can kayıpları ve fiziksel yıkım, afet yönetimindeki başarılı yönler kadar, bu konudaki bazı eksiklikleri de ortaya koyarak özellikle Adli Tıp Kurumu ve

Cumhuriyet Başsavcılıklarının kimliklendirme süreçlerindeki rolleri, sahadaki zorluklar ve çözüm önerilerine ait önemli bilgiler verildi.

Yaşlı bireyler basınç yarası gelişim riski açısından en riskli gruptur ve yetersiz beslenme ve besin ögesi eksiklikleri basınç yaralarının gelişimi için önemli risk faktörleridir. Bu bağlamda olmak üzere oluşmuş yaraların iyileşmesini teşvik etmek ve cilt bütünlüğünü sağlamak için de yeterli ve dengeli beslenmenin gerekliliğinden bahsedildi.

İyonlaştırıcı radyasyonun erkek üreme sistemi üzerindeki etkileri, radyasyonun hem genetik hem de biyolojik sonuçları nedeniyle endişe verici durumu vurgulanarak; özellikle radyoloji gibi alanlarda çalışan kişilerde, üreme sağlığı sorunları zamanla birikebilir ve etkileri uzun yıllar sonra görülebildiğine değinildi. Ayrıca çalışma alanlarındaki radyasyon seviyelerini sürekli olarak izlemek ve düşük dozları bile en aza indirmek gerektiğinden hareketle; iyonlaştırıcı radyasyonun üreme sağlığı üzerindeki etkileri, özellikle maruz kalma süresine ve dozuna bağlı olarak değiştiği, erkekleri bu tür etkilerden korumak için iş güvenliği standartlarına uyulmalı ve düzenli sağlık kontrollerinin yapılmasına yönelik bilgiler verildi.

Ayrı bir bölümde, sağlık sektöründe bulut bilişim teknolojilerinin kullanım alanları, avantajları, zorlukları ve gelecekteki rolü kapsamlı bir şekilde işlendi. Bulut bilişim, büyük veri analitiği ve yapay zekâ entegrasyonu ile sağlık sektöründe tanı ve tedavi süreçlerini optimize ederken, maliyet tasarrufu ve esneklik gibi önemli avantajlarına yönelik bilgiler sunuldu.

Organ bağıışı günümüzde hayati öneme sahip bir eylem olmasına rağmen halen talebi karşılayacak düzeyde bağıış bulunmamaktadır. Organ nakli konusunda yanlış anlaşılmalara ve engellerin başında insanların sahip olduğu hatalı dini, hukuki ve tıbbi bilgiler ve tutumlar geniş şekilde ele alındı.

Kronik Miyeloid Lösemi (KML), miyeloproliferatif bir neoplazmdır ve yetişkinlerde yeni teşhis edilen lösemi vakalarının yaklaşık %15'ini oluşturur. KML ve Ph+ ALL hastalarında birinci ve ikinci basamak Tirozin kinaz inhibitörleri (TKİ) kullanılarak tedaviye yanıt alınmadığında, hastalığın ilerlemesi, nüksetmesi, kullanılan tirozin kinaz inhibitörlerine direnç veya intoleransın oluşması, T315I mutasyonunun varlığı, tedavide yeni nesil tirozin kinaz inhibitörlerinin kullanılmasına yönelik olarak açıklamalara değinildi.

Kan alma hem poliklinik hem de klinik hizmetlerinde ailelerin ve çocukların sıklıkla karşılaştığı bir durumdur. Kan alma, aşı uygulama, periferik damar yolu açma gibi işlemsel uygulamalar maalesef ağrı ve anksiyete kaynaklarıdır. Bu durum çocukların yanı sıra anne babaları da işlem sırasında germekte

ve bazen tartışmaların çıkmasına neden olabilmektedir. Bu bağlamda olmak üzere hemşirelerin önemine vurgu yapıldı.

Hemşirelik öğrencilerinin ağrı inançlarını ve ağrı inançlarıyla ilişkili faktörleri belirlemek amacıyla yapılan ve tartışılan bölümde ise; hemşirelik öğrencilerinin organik ağrı inançlarının psikolojik ağrı inançlarından daha yüksek olduğu ve hemşirelik öğrencilerinin ağrı inançlarının demografik ve ağrı ile ilgili özelliklerine göre farklılık gösterdiğine yönelik açıklayıcı bilgiler verildi.

Yine sağlık hizmetlerine erişim, maliyet ve kalite açısından avantajlar sunan dijital uygulamalar ve yeni teknolojiler, sağlık turizmini de hem hastalar hem de hizmet sağlayıcılar için daha verimli ve çekici bir seçenek olduğu konularına değinildi.

Öğrenci hemşirelerin eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan çalışma ile hemşirelik öğrencilerinin eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri normalin az da olsa üzerinde yüksek bulunduğu tartışıldı.

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2019 verilerine göre, dünya genelinde 700.000'den fazla intihar meydana gelmiştir. Özellikle 70 yaş ve üzeri bireylerde intihar oranlarının ciddi bir artış gösterdiği tespit edilerek; yaşlı erişkinlerde intiharı önlemek için bütüncül yaklaşımlar ve ulusal stratejiler geliştirilmesi konusuna dikkat çekildi.

İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri başlığı altında; iklim değişikliği, doğal süreçler ve insan kaynaklı faaliyetlerin birleşimi sonucu ortaya çıkarak hem çevre hem de insan sağlığı üzerinde derin etkileri çok yönlü olarak irdelendi.

Yaşlı bireylerde psikolojik dayanıklılık, bireysel ve toplumsal düzeyde büyük önem taşır. Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde hızla yaşanmakta, genetik ve epigenetik faktörler uzun yaşam süresi üzerinde etkili olmaktadır. Belirtilen nedenlerden dolayı, çevresel etkilerle birlikte bu faktörlerin kapsamlı şekilde incelenmesi gerektiği vurgulandı.

Patella kırıklarının nedenleri sıralanarak, önlenmesi ve tedavisi konusunda ayrıntılı bilgiler sunuldu.

Her yıl dünya genelinde meydana gelen yaklaşık 20.000 deprem, önemli can kayıpları, altyapı hasarları ve ekonomik istikrarsızlıklar ile sonuçlanmaktadır. Ayrı bir konu başlığı altında, depremlerin halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ve bu etkilerin azaltılmasına yönelik hazırlık ve müdahale stratejileri kapsamlı şekilde ele alınması konusunda görüşler ortaya konuldu.

Organoprotektif Maddelerin Güncel Durumu ve Genital Sistemler Üzerindeki Radyoterapinin Olumsuz Etkilerine Karşı Stratejiler konu başlığı altında doyurucu ve oldukça geniş bilgilere yer verildi.

Guillain-Barré Sendromu (GBS), genellikle bulaşıcı bir hastalığın ardından ortaya çıkan, hızlı başlangıçlı kas güçsüzlüğü ve felç ile karakterize karmaşık ve potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir durumdur. Sendrom, özellikle acil servislerde sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında yüksek düzeyde klinik şüphe gerektirerek tanı ve yönetimde önemli zorluklar ortaya çıkarır. Bu sendromun tespit edilebilmesi için erken tanı ve zamanında tedavisinin yapılabilmesi konularında açıklayıcı bilgiler verildi.

Editör

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

## Preface

There is a bidirectional interaction between nutrition and mental health. The harmful or extra foods we consume and other inadequately taken foods can affect mental health positively or negatively. After a while, it is inevitable that the current mental state will affect the diet. In this context, important information has been compiled on how mental health nurses help dietary pattern with an adequate-balanced diet and diet and additional nutritional supplements appropriate to the needs of the individual in the protection and treatment of individuals with mental health disorders.

The Effect of Social Capital on Organ Donation: Under the Title the Power of Social Ties, when it is aimed to increase organ donation, topics were dealt with great importance to benefit from the power of social capital.

Relating to the Role of Orthodontic, Orthopaedic and Orthognathic Interventions on Respiratory Tract and Functions, important issues under this heading were clarified by analyzing the effects of orthodontic, orthopaedic and/or orthognathic interventions on respiratory functions in a separate section.

In Current Approach of Intraoperative Fluid Therapy, considering that individualizing fluid management is an important factor in decreasing complications, comprehensive information was given on planning of intraoperative fluid therapy according to clinical guidelines and patient characteristics.

Pediatric Chronic Critical Illness: In the Section of Definition, Clinical Characteristics, Epidemiology and Prevention Strategies, pediatric chronic critical illness (PCKD) was pointed out that it is a complex health condition that occurs in children who have recovered from acute critical condition but require long-term intensive care support. Descriptive topics for The integration of multidisciplinary approaches and innovative technologies for the identification and management of this patient group were discussed.

Natural Disasters and Medical Identification Organization: In 2023, by revealing loss of life and physical destruction after Kahramanmaraş Centred Earthquake and as well as successful aspects, some of the shortcomings in this regard, important information were given on especially the roles of the



Forensic Medicine Institution and Chief Public Prosecutor's Offices in the identification processes, difficulties in the field and solution suggestions.

Elderly individuals are the most risky group in terms of the risk of pressure sore development and malnutrition and nutrient deficiencies are important risk factors for the development of pressure sores. In this context, the necessity of adequate and balanced nutrition to promote the healing of wounds and to ensure skin integrity was also mentioned.

Emphasizing the effects of ionizing radiation on the male reproductive system, the alarming situation due to both genetic and biological consequences of radiation, especially in people working in areas such as radiology, it was pointed out that reproductive health problems could accumulate over time and their effects could be seen many years later. In addition, because it is necessary to continuously monitor radiation levels in work areas and to minimize even low doses; information was given on that the effects of ionizing radiation on male reproductive health, especially vary depending on the duration and dose of exposure, labor safety standards must be observed to protect men from such influences and regular health checks are made.

In a separate chapter, the usage areas, advantages, challenges and future role of cloud computing technologies in the healthcare sector were covered comprehensively. While cloud computing optimizes diagnosis and treatment processes in the healthcare sector with the integration of big data analytics and artificial intelligence, information on important advantages such as cost savings and flexibility were presented.

Although organ donation is a vital action today, there are still not enough donations to meet the demand. Misunderstandings and obstacles to organ transplantation were discussed in detail, with a special focus on people's erroneous religious, legal and medical knowledge and attitudes.

Chronic myeloid leukemia (CML) is a myeloproliferative neoplasm and it accounts for approximately 15% of newly diagnosed leukemia cases in adults. When patients with CML and Ph+ ALL did not respond to treatment using first- and second-line tyrosine kinase inhibitors (TKIs), the progression of the disease, relapse, the occurrence of resistance or intolerance to tyrosine kinase inhibitors used, the presence of T315I mutation, the use of new generation tyrosine kinase inhibitors in treatment were discussed.

Blood sampling is frequently encountered by families and children in both outpatient and clinic services. Procedures such as blood collection, vaccination, peripheral venipuncture are unfortunately sources of pain and

anxiety. This situation makes the parents as well as the children nervous during the procedure and can sometimes lead to arguments. In this context, the importance of nurses was emphasized.

In this chapter which was conducted to determine the pain beliefs of nursing students and the factors related to pain beliefs and discussed, explanatory information was given on that organic pain beliefs of nursing students are higher than psychological pain beliefs, and the pain beliefs of nursing students differ according to their demographic and pain-related characteristics.

Digital applications and new technologies that offer advantages in terms of access to healthcare services, cost and quality, and that health tourism is a more efficient and attractive option for both patients and service providers were also mentioned.

With the study conducted to determine the satisfaction levels of student nurses regarding their education, it was discussed that the satisfaction levels of nursing students regarding their education were found to be slightly higher than normal.

According to 2019 data from the World Health Organization, there have been more than 700,000 suicides worldwide. By determining that suicide rates increased significantly, especially in individuals aged 70 and over, attention was drawn to the development of holistic approaches and national strategies to prevent suicide in older adults.

Under the Title of Climate Change and Health Impacts, climate change, resulting from a combination of natural processes and anthropogenic activities, and its profound effects on both the environment and human health were analyzed from multiple perspectives.

Psychological resilience in elderly individuals is of great importance at individual and social level. Especially in low- and middle-income countries, happens fast. Genetic and epigenetic factors have an impact on longevity. For the reasons mentioned, it was emphasized that these factors, together with environmental impacts, should be examined comprehensively.

The causes of patella fractures were listed and detailed information about prevention and treatment was presented.

Approximately 20,000 earthquakes occur worldwide each year, resulting in significant loss of life, damage to infrastructure and economic instability. Under a separate topic, opinions were put forward on the negative effects

of earthquakes on public health and the comprehensive consideration of preparedness and response strategies to mitigate these effects.

For Current Status of Organoprotective Agents and the Adverse Effects of Radiotherapy on Genital Systems, satisfying and extensive information was provided under the topic of strategies.

Guillain-Barré Syndrome (GBS) is a complex and potentially life-threatening condition characterized by rapid onset of muscle weakness and paralysis, usually following an infectious disease. The syndrome requires a high level of clinical suspicion among healthcare providers, particularly in emergency departments, presenting significant challenges in diagnosis and management. Explanatory information was given on early diagnosis and timely treatment to detect this syndrome.

Editor

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

# İçindekiler

Ön Söz	iii
Preface	vii

## Bölüm 1

---

Kan Alma İşlemi Sırasında Çocuklarda Görülen Ağrının ve Anksiyetenin Aza İndirilmesine Yönelik Uygulanan Non-Farmakolojik Yöntemler	1
---	---

*Kübra Yıldırım*

*Meryem Fırat*

## Bölüm 2

---

Organ Naklinin Dini, Hukuki ve Tıbbi Yönü	19
---	----

*Mehtap Kavurmacı*

*Büşra Ceren Demirel Yıldız*

*Ayşenur Sarıaslan*

*İdris Yıldız*

*Ali İhsan Pala*

*Özgür Temiz*

*Gürkan Öztürk*

*Mehtap Tan*

*Zekai Halıcı*

## Bölüm 3

---

Öğrenci Hemşirelerin Eğitimlerine İlişkin Doyum Düzeylerinin Belirlenmesi	33
---	----

*Ayla Ünsal*

*Papatya Karakurt*

*Nursel Cengiz*

*Gamze Kumral*

## Bölüm 4

---

Pain Beliefs of Nursing Students and the Factors Related to Their Pain Beliefs 49

*Nur Pınar Ayaz*

*Gülay Yılmazel*

*Remziye Cici*

## Bölüm 5

---

Ortodontik, Ortopedik ve Ortognatik Müdahalelerin Solunum Yolu ve Fonksiyonları Üzerindeki Rolü 63

*Gizem Yazdan Özen*

## Bölüm 6

---

Guillain-Barré Syndrome in the Emergency Department: A Critical Overview 77

*Yalçın Gölçük*

## Bölüm 7

---

Ruh Sağlığı ve Beslenme Arasındaki İlişki 97

*Burcu Demir Gökmen*

*Mine Cengiz*

## Bölüm 8

---

Sağlıkta Bulut Bilişim 117

*Mehmet Tankül*

## Bölüm 9

---

Organ Bağışçılığında Sosyal Sermayenin Etkisi: Toplumsal Bağların Gücü 137

*Fikret Etçi*

*Nadide Sevil Tülüce*

## Bölüm 10

---

Yaşlı Yetişkinlerde Psikolojik Dayanıklılık: Halk Sağlığı Perspektifi	165
<i>Seher Palanbek Yavaş</i>	

## Bölüm 11

---

Doğal Afetler ve Tıbbi Kimliklendirme Organizasyonu: 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremde Saha Tecrübeleri	175
<i>Hüseyin Çetin Ketenci</i>	

## Bölüm 12

---

İntraoperatif Sıvı Tedavisinde Güncel Yaklaşım	189
<i>Hatice Bozkurt Yılmaz</i>	
<i>Hilmi Demirkıran</i>	

## Bölüm 13

---

Pediyatrik Kronik Kritik Hastalık: Tanımı, Klinik Özellikleri, Epidemiyolojisi ve Önleme Stratejileri	207
<i>Hilmi Demirkıran</i>	

## Bölüm 14

---

Patella Kırıkları	213
<i>Sezai Özkan</i>	

## Bölüm 15

---

Yaşlı Bireylerde Basıncı Yararı ve Beslenme	223
<i>Kerime Öjüt Düzen</i>	
<i>Gizem Helvacı</i>	

## Bölüm 16

---

Sağlık Turizminde Dijital Dönüşüm ve Teknolojik İnovasyonlar	237
<i>Nuray Dorukbaşı</i>	

## Bölüm 17

---

- İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri 253  
*Seher Palanbek Yavaş*

## Bölüm 18

---

- Depremler ve Halk Sağlığı 263  
*Tahsin Gökhan Telatar*

## Bölüm 19

---

- Yaşlı Erişkinlerde İntihar Üzerine Değerlendirme 279  
*Seher Palanbek Yavaş*

## Bölüm 20

---

- Antikanser Etkili Tirozin Kinaz İnhibitörlerinden Ponatinib Bileşiğinin Etki Mekanizmasının İncelenmesi 289  
*Melike Gülsever*  
*Pakize Cantürk*

## Bölüm 21

---

- Radiation applications on the male reproductive system 303  
*Ayşe Kömürcü*  
*Mehmet Cihan Yavaş*

## Bölüm 22

---

- Current Status of Organoprotective Agents and Strategies Against the Adverse Effects of Radiotherapy on the Genital Systems 311  
*Fatma İrem Yardımeden*  
*Hüseyin Altundal*  
*Ugur Seker*

# Kan Alma İşlemi Sırasında Çocuklarda Görülen Ağrının ve Anksiyetenin Aza İndirilmesine Yönelik Uygulanan Non-Farmakolojik Yöntemler

Kübra Yıldırım<sup>1</sup>

Meryem Fırat<sup>2</sup>

## Özet

Kan alma hem poliklinik hem de klinik hizmetlerinde ailelerin ve çocukların sıklıkla karşılaştığı bir durumdur. Kan alma, aşı uygulama, periferik damar yolu açma gibi işlemsel uygulamalar maalesef ağrı ve anksiyete kaynaklarıdır. Girişimler sebebiyle oluşan ağrı ve acı hissi, uygulama esnasında çocukla iş birliği yapılmasını ve çocuğun tedaviye uyumunu zorlaştırmakta hatta tedavinin veya uygulamanın reddine sebep olmaktadır. Ayrıca bu durum çocukların yanı sıra anne babaları da işlem sırasında germekte ve bazen tartışmaların çıkmasına neden olabilmektedir. Tüm bu nedenlerle, hemşireler ağrının çocuk üzerindeki olumsuz etkisini azaltabilmek ve işlemler nedeni ile ağrıyı en aza indirebilmek için ağrının kontrolünü yapabilmeyi yanı sıra çocukta oluşabilecek anksiyeteyi azaltmaya hatta önüne geçilmeye çalışmalıdır. Geçmişten günümüze ağrıyı dindirmeye yönelik uygulanan farmakolojik ve non-farmakolojik yöntemler bulunmaktadır. Bunlar arasında bazen bir şeyler yemek, bazen ağrıyan bölgeye bazı uygulamalar yapmak ya da dikkat dağıtmak gibi birçok yöntem sayılabilir. Literatür incelendiğinde günümüz teknolojiyle hemşirelerin işlemsel ağrıyı ve anksiyeteyi yönetmede non-farmakolojik yöntemler kullanması ile ilgili birçok yöntemin olduğu ve konu hakkında yapılan çalışmaların sayısının oldukça arttığı görülmüştür.

- 1 Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi, Erzincan/Türkiye (<https://orcid.org/0009-0003-2519-4059>) E-posta: kubra.ayar1@saglik.gov.tr
- 2 Doç. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Erzincan/Türkiye (<https://orcid.org/0000-0002-4193-2299>) E-posta: meryemfirat@hotmail.com



Çalışmalardan da görüleceği gibi sadece çocuklar için değil anne babalar içinde önemli olan kan alma veya diğer girişimsel işlemler esnasında ağrıyı ve anksiyeteyi azaltabilecek non-farmakolojik yöntemler bulunmaktadır. Bu bölümde çocuklardan kan alma işleminde ağrıyı azaltabilecek ve anksiyeteyi minimum seviyeye indirebilecek girişimlerin literatür taraması yapıp bir araya getirilmesi amaçlanarak yazılmıştır.

## GİRİŞ

Gerçek ve sade bir kavram olarak her çağda ve her yaşta rastladığımız ağrı, insanın çözüme ulaştırmaya çalıştığı temel problemlerden biri olmuştur (Efe ve ark., 2007). Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği ağrıyı, vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan, doku harabiyetinden bağımsız, bireyin geçmiş tecrübelerinden etkilendiği, istenmeyen durumu uzaklaştırmaya yönelik hoş gitmeyen biyokimyasal durum ya da tecrübe şeklinde açıklamıştır (Canbulat ve İnal, 2015). Ağrı, özellikle de kronik ağrı Dünya Sağlık Örgütüne göre ciddi bir halk sağlığı problemi olarak kabul görmüştür (Köken ve Uyar, 2017). Ağrının, bireylerin fiziksel, sosyal ve ruhsal yönünü etkilediğinden yönetilebilmesi önemlidir. Deneyimlenen ağrı kişilerin uyku düzenini aile yaşantısını, sosyal yaşantısını, iş verimini ve günlük yaşam aktivitelerini sürdürmesi etkilemektedir. Buda bireyin yaşam kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır (Özveren, 2011).

Ağrı çocukların da yaşamlarını etkileyen önemli bir faktördür. Kan alma, periferal damar yolu açma gibi invaziv işlemler, oyun esnasında meydana gelen yaralanmalarla hastalık ve hastane sürecinde uygulanan aspirasyon, kolostomi bakımı, flaster çıkarılması gibi çoğu tıbbi uygulama çocuklar için başlıca ağrı ve stres kaynağı olabilmektedir (Kara ve Bal Yılmaz., 2020). Hastalık ve tedavilerin sonucunda oluşan ağrı ve stres algısının zamanla azalmadığı ve ağrı yönetiminin yeterince sağlanamaması durumunda ağrı hissinin giderek arttığı bilinmektedir. Kontrol etme yöntemlerinin çeşitleri ve etkilerinin geniş bir yelpazesi olan farmakolojik ve non-farmakolojik yöntemlerle ağrı kontrol edilebilmektedir (Atay ve ark., 2011). Ağrı, çocuğun iyileşmesini olumsuz etkileyebilmektedir ve tedavi sürecinde baş etmesini zorlaştıran anksiyete ve stres ile sonuçlanabilmektedir (Aydın, 2018).

Anksiyete, otonom sinir sisteminin aşırı faaliyeti sonucu ortaya çıkan can sıkıntısı, kaygı ve huzursuzluk gibi fiziksel belirtilerle birlikte görülen, korku hissi yaratan ve yaşamı tehdit eden veya tehdit olarak algılanan, kaygı ve endişe içeren rahatsız edici bir patolojik durumdur. (Gültekin, 2019). Ağrı, korku, endişe, gerginlik gibi öznel olarak hissedilen bir histir. Kişi bütünlüğünün risk altında olduğu herhangi bir durumda ortaya çıkar (Kazancıoğlu, 1986). Anksiyete ve ağrının kan alma işlemi esnasında yönetilebilmesinin anksiyete

ve ağrının seviyesinin azalmasına, hasta memnuniyetinin artmasına, kan alma deneyiminin güzelleşmesine, gelecekteki girişimlerde ağrı, anksiyete ve korku hissini azalmasına katkı sağlayacaktır (Yılmaz Koçak ve Kaya, 2022).

Hastaneler; bir çocuğun doğumundan itibaren sağlık durumunun takibi veya hastalık sürecinde çok kez başvurulmuş yerlerdendir. Çocukların hastane, doktor ve tıbbi işlemlerle ilgili endişeleri, doktor-hemşire korkusu, kan aldırma, hastanede yatma, muayene olma, ilaç içme, vücut fonksiyonlarını kaybetme, ölüm ve aileden ayrılma gibi çeşitli endişeleri içermektedir. Bu endişeler, sağlıkla ilgili girişimlerde işbirliğinin azalmasına, hastalık sürecinde sağlık hizmeti almalarının engellenmesine veya tedavinin seyrinin olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır (Gündüz ve ark., 2016). Profesyonel bir ekibin yaklaşımıyla çocukların invaziv uygulamalar ile ilgili endişeleri ve anksiyeteleri azaltılmalıdır. Çocuğun hastaneye ilk geldiğinde karşılaştığı ve onlara en çok zaman harcayan hemşirelerin çocukların endişelerini aza indirmede büyük yükümlülükleri bulunmaktadır. Çocuklara uygulanan invaziv girişimler kontrol kaybına sebep olarak tedirginlik ile sonuçlandığından çocuğun yaş dönemi ve gelişim düzeyine uygun şekilde işlemin neden yapıldığı, işlemin ne kadar süreceği, vücuduna etki etme şekli, işlem anında çocuğun hangi hisleri yaşayacağı sade bir dil ile açıklanmalıdır (Ceylan, 2023).

Bu bilgiler doğrultusunda, çocuklarda invaziv girişimlerin neden olabileceği ağrı ve anksiyeteyi azaltmak için kullanılan non-farmakolojik yöntemler incelenmiş ve aşağıda aktarılmıştır.

### **Kan Alma**

Kelime kökeni eski Yunanca'dan gelen flebotomi terimi kan almanın mesleki terminolojideki tanımıdır. Kan alma işlemi sağlık sektörünün yıllardır devam eden en sık uyguladığı invaziv girişimlerden biridir (Tekeli, 2020).

Venden kan alma dünyada en sık uygulanan prosedürlerden biridir ve neredeyse her gün hastanede yatan her hastayı etkilemektedir (Cadacio ve ark., 2017). Venden kan alma işlemi hemşirelik mesleğinin esas uygulamalarından biridir. Hemşirelik; bilişsel eğitimle birlikte, psikomotor ve tutuma ilişkin davranışların kazandırılması gerektiren genel anlamda uygulamaya dayalı bir meslektir. Kan almanın en doğru şekilde yapılması hemşirelerin ve hastaların güvenliği için gereklidir. Aynı zamanda bu uygulama için yeterli düzeyde eğitim alınmalıdır (Tekeli, 2020)

Hastaneler, hekimler tarafından istenen kan örneklerinin alındığı ve laboratuvar ortamında analiz edilerek hastalıkların tanı, takip ve tedavisinde klinisyenlere önemli bilgiler sunan testlerin yapıldığı ve raporlandığı

birimlerdir laboratuvar tetkikleri için kan alma işlemi kan örneği alma amacıyla uygulanır. Kan örneğinin sonuçlarını etkileyen belirli faktörler bulunmaktadır. Bunlar; yaş, açlık-tokluk durumu, sigara ve alkol kullanımı, çay-kahve-kola gibi içeceklerin tüketilmesi, egzersiz, yüksek ateş, cinsiyet, gebelik, ilaç kullanımı, obezite, laktasyon, turnike süresi ve aşırı stres durumu şeklinde sıralanabilir (Birgili ve Aydın, 2011).

Kan aldırma işlemi birey için travma anlamına gelmektedir ve travmalı hasta şikayetlerinin başında akut ağrı gelmektedir (Birgili ve Aydın, 2011). Ağrılı tıbbi işlemler örneğin kan alma, aşı uygulaması, enjeksiyon uygulaması çocukların en çok endişe duyduğu noktalardan biridir. Bu endişeler çocuk ve ailesinde kan alma gibi ağrılı tıbbi işlemlere karşı gönülsüz olmasına ve tedavi ve bakımının kötü etkilemesine neden olmaktadır (İnal ve Canbulat, 2015).

### Ağrı Fizyolojisi

Ağrı, var olan ya da potansiyel doku lezyonu ile ilişkili rahatsız edici duyuşsal ve duygusal bir deneyimdir (Mersky, 2012). Doku hasarı ve ağrı algılaması arasında oluşan elektrokimyasal olayların tümünü ifade eden nosisepsiyon kavramı ağrı ve ağrıyla ilgili mekanizmaların anlaşılması için önemlidir. Nosiseptörler sinir sistemi dışında tüm doku ve organlarda bulunan nörolojik reseptörlerdir. Bu reseptörler zarar görmüş ya da tehdit altında bulunan dokulardan salınan biyokimyasal maddeler tarafından uyarılması ile bağlı olduğu sinir lifleri, ağrı bilgisini önce omuriliğe oradan da beyne doğru iletir. Bu iletim sonucunda ağrı akut, keskin ve lokal ağrı olarak algılanır (Başkaya, 2019). Ağrının algılanması, ağrıya duyarlı nosiseptörlerin aktivasyonu veya harabiyetli dokudan salınan mediyatörler tarafından, medulla spinalise afferent transmisyon ve dorsal boynuz üzerinden yüksek merkezlere ileti aşamaları ile gerçekleşir (Uyar ve Köken, 2017). ). Ağrı başlama süresine göre; akut ağrı ve kronik ağrı, mekanizmalarına göre; nosiseptif, nöropatik, deafferantasyon, reaktif, psikomatik ağrı, kaynaklandığı bölgeye göre; somatik, viseral, sempatik, periferel ağrı olmak üzere 3 grupta sınıflandırılır (Aydın, 2002).

#### Başlama süresine göre;

- Akut ağrı: Akut ağrı, vücudun zarar gördüğünde ortaya çıkan ve genellikle bir sorunu işaret eden bir duyudur. Bu tür ağrı, tedavi edilmezse geçmeyen bir rahatsızlık hissi yaratır ve vücudun hasarı fark etmesini sağlar ve kolayca algılanır (Güleç ve Güleç, 2006).
- Kronik ağrı: Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği'ne göre, kronik ağrı "normal doku iyileşme süresini aşan ağrıdır", ki bu süre

genellikle 3 ay olarak kabul edilir. Kronik ağrı için birçok risk faktörü bulunmaktadır; bunlar arasında sosyo-demografik, psikolojik, klinik ve biyolojik faktörler yer almaktadır (Flor ve ark., 1990).

#### Mekanizmalarına göre;

- Nosiseptif ağrı: Vücudun savunma mekanizması olarak görülmektedir. Sinir sistemi dışındaki organlarda bulunan özel ağrı reseptörleri (nosiseptör) tarafından algılanan ve santral sinir sistemine iletildikten sonra hissedilen ağrıdır (Öngel, 2016). Nosiseptif, enflamatuvar ve nöropatik bileşenleri içeren karmaşık bir ağrıdır (Ceyhan ve Güleç, 2010).
- Nöropatik ağrı: Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği (International Association for the Study of Pain) tanımına göre sinir sistemindeki birincil bir hasarın veya işlev bozukluğunun sebep olduğu ağrı olarak açıklanmıştır (Ay ve Evcik, 2007).
- Deafferantasyon ağrısı: Periferik ve santral sinir sistemi hasarı sonucunda, somatosensoryal girdilerin merkezi sinir sistemine iletilmesinin kesilmesiyle oluşan durumdur (Aydın, 2002).
- Reaktif ağrı: Vücudun tehlike olarak değerlendirdiği durumlara karşı bir tepki olarak, motor ve sempatik afferentlerin refleksif olarak harekete geçmesiyle ve nosiseptörlerin uyarılmasıyla ortaya çıkan ağrıdır (Fakirullahoğlu, 2013).
- Psikomatik ağrı: Organik bir patoloji bulunmayan durumlarda ortaya çıkan ve ağrı kaynağının ötesinde şiddetli bir şekilde hissedilen ağrı duyusudur (Öngel, 2016).

#### Kaynaklandığı bölgeye göre;

- Somatik ağrı: Sabit, genellikle belirgin bir şekilde lokalize edilebilen ve daha şiddetli bir acı hissi veren bir ağrıdır (Yıldırım, 2019).
- Vesseral ağrı: Derinlerden kaynaklanan, belirgin bir şekilde lokalize edilemeyen ve sıkıştırıcı nitelikteki ağrılardır. Genellikle sempatik sinir lifleri aracılığıyla iletilirler. Yansıyan ağrılar, örneğin safra kesesi ağrılarının sırt bölgesinde hissedilmesi gibi, bu tür ağrılara örnek olarak gösterilebilir (Yıldırım, 2019).
- Sempatik ağrı: Sempatik sinir sisteminin etkinleşmesi ile gözüken damarsal kökenli ağrılardır (Aydın, 2002).

Hemşirenin ağrılı hastaya olan yaklaşımında, ağrının fizyolojisi, anatomisi, tipleri, ağrıyı artıran sebepleri, ağrının değerlendirilmesi, ağrıyı azaltan ya da

hafifleten girişimler gibi ağrı ile alakalı bazı konularda bilgi sahibi olmalıdır (Fadıloğlu, G). Yaş, cinsiyet, kültür, ağrının birey için önemi, dikkat süresi, kaygı, yorgunluk, önceki deneyimler, kullanılan başa çıkma stratejileri, aile ve sosyal destek bireyin ağrı algısını etkileyen faktörlerdir. Bu faktörler her hastayı farklı şekilde etkiler. Ağrı algısı, hasta uyumu ve iyileşme sürecinde çok önemli bir kavramdır ( Kılıç ve Öztunç, 2012).

Ağrı analjezik ilaçların kullanıldığı farmakolojik yöntemler veya periferik yöntemler (masaj, sıcak-soğuk uygulama, vibrasyon, TENS vb.), kognitif (bilişsel)-davranışsal teknikler (gevşeme, dikkati başka yöne çekme, müzik vb.), diğer teknikler (gevşeme, dikkati başka yön çekme, müzik, akupunktur, plasebo vb.) gibi farmakolojik olmayan yöntemler ile kontrol edilebilir (Özveren, 2011). Akbaş ve Tosunöz tarafından yapılan bir çalışmada çoğu hemşirenin non-farmakolojik yöntemler yerine farmakolojik yöntemleri daha çok kullandıkları belirtilmiştir. Farmakolojik yöntemlerin order ile yapılması, bazı non-farmakolojik uygulamalarda hemşire yetkisinin olmaması, hasta başına düşen hemşire sayısının az olması, uygulama için uygun ortam ve malzemenin olmaması nedenler arasında gösterilmiştir (Akbaş ve Tosunöz, 2019). Günümüzde yapılan araştırmalar ağrının sadece farmakolojik yöntemlerle değil, aynı zamanda farmakolojik olmayan yöntemlerle de desteklenmesi gerektiğini savunmaktadır (İnce ve ark., 2012). Örneğin

### **Çocuklarda Ağrı**

Çocuklar, tıbbi prosedürler, bakım ve tedavi amacıyla sıklıkla ağrılı işlemlerle karşılaşır. Ağrı deneyimleyen bir çocuk, psikolojik anlamda kızgınlık ve tedirginlik, ağlama, dişlerini sıkma, ağrılı bölgenin kasılması, vücudunu sallama gibi davranışsal ve fizyolojik belirtiler göstermektedir (Gültekin, 2019). Çocuklarda ağrı sebebiyle oluşabilecek sorunların önüne geçmek amacıyla sağlık ekibi çocuğun ağrısını yönetebilmelidir. Ağrı yönetiminde farmakolojik yöntemlerle beraber analjeziklerin etkisini artıran ve analjezik gereksinimini azaltan non-farmakolojik yöntemlerde kullanılmalıdır (Semerci, 2017).

Çocuklarda ağrı algısını etkileyen belirli faktörler bulunmaktadır. Bunlar; çocuğun bilişsel düzeyi, cinsiyeti, kişiliği, geçmiş ağrı deneyimi, ailenin ağrıya bakış açısı, çocuk ve ailenin duyguları, sosyokültürel yapı, beklentiler, acı tepkileri, inançlar ve tutumlardır (Özdemir, 2019). Yaşamın erken dönemlerinde ağrı deneyimleyen bebek ve çocukların ağrı algısı ilişkili davranışlar bakımından uzun süreli değişiklikler de sergiledikleri gösterilmiştir (Gupta ve ark., 2014). Hemşirelerin ağrıyı kontrol etmedeki bilgi ve tutumları ağrı tedavisini etkilediğinden, hemşireler nonfarmakolojik yöntemlerin kullanımını bilmelidir (Midilli ve ark., 2018).

Kan alma ve aşılama gibi hastanelerde rutin olarak uygulanan tıbbi prosedürler esnasında deneyimlenen ağrı çocuklarda stres, korku ve anksiyeteye sebep olabilir. Bu bağlamda farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemler anksiyete oluşumunu önlemede ve hissedilen ağrıyı kontrol etmede kullanılmalıdır (Şahiner ve Bal, 2016).

### Anksiyete ve Çocukta Anksiyete

Anksiyete bilinç dışındaki çatışmaya bağlı ve nesnesi kişice tanınmayan içsel tehlikeye karşı verilen tepkidir (Şahin, 2019). Kalp çarpıntısı, terleme, baş ağrısı, midede boşluk duygusu, acil olarak tuvalete gitme ihtiyacının ortaya çıkması gibi semptomlar ile kendini gösteren tanımlanması zor bir korku ve endişe duygusudur (Seçer ve Gülbahçe, 2013). Gerilim, korku, sinirlilik ve endişelenme gibi duygular ise çocuklarda işlem öncesi anksiyete sebebidir (Derleyen Taşkın, 2019).

Ağrılı tıbbi prosedürler sıklıkla pediatrik tıbbi bakımının kaçınılmaz bir parçasıdır. Böylesi prosedürlerden pediatrik hastalar önemli derecede anksiyete ve acı deneyimleyebilirler (Sajeev ve ark., 2021). Çocuk popülasyonunun yaklaşık %10 ile %20'si yaşadıkları anksiyete sebebiyle iğne ile ilgili prosedürlerden kaçınır (Gahlawat ve ark., 2014). Bu bağlamda iğne acısını engellemeyi ihmal etme anksiyete ve korkular gibi çeşitli psikolojik etkilere sebep olabilmektedir (Susam ve ark., 2018). Ek olarak anksiyetenin bir çocuğun üzerinde düşünce yapısını ve umudu, benlik saygısını, iyilik halini etkileyen olumsuz psikolojik etkilerinin yanı sıra kortizol gibi stres hormonlarının salgılanmasını artırıp bağışıklık sisteminin baskılanmasıyla ağrının daha şiddetlenmesi, solunum ve kalp işlevlerinin değişmesi gibi olumsuz fizyolojik etkileri de bulunmaktadır (Çalışır ve Karataş, 2019). Altı yaş sonrası çocuklar anksiyete ve kaygısını ifade edebilirken okul öncesi çocuklar anksiyetelerini belirtmez ve sıklıkla fizyolojik yanıtlar olarak anksiyeteyi gösterir (Rostami ve ark., 2022). Bu gibi durumların önüne geçmek ve çocuğun stres ve anksiyetsini önlemek amacıyla çocukta bulunan beden hasarı, kontrol kaybı ve ölüm korkusu gibi durumları ve çocuğun yaşını göz önüne alarak çocuğa yapılacak girişim çocuğun anlayacağı şekilde açıklanmalıdır (Yıldırım, 2020).

Dünya üzerindeki bazı ülkelerde aileler çocuklarının canının yanmasını engellemek için aşı uygulamasından vazgeçtikleri görülmektedir. Bu sebepten ötürü çocuklara karşı iğne batırılarak yapılan tüm girişimsel uygulamalarda ağrının azaltılmasını sağlayacak yöntemlerin kullanılması çok önemlidir (İnal ve Canbulat, 2015). Non-farmakolojik yöntemler ilaç kullanılmadan uygulanan yöntemlerdir. Ağrı yakınması olan bireylerde ağrı kesicilerin

kullanılmasını azaltarak ağrıyı en aza indirip yaşam kalitesini yükseltmek amacıyla kullanılır (Metin ve Özdemir, 2016). Non-farmakolojik yöntemler; ağrının ilaç uygulanmadan yönetilebilmesidir ve ağrının yönetilebilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (Özveren, 2011; Gümüş ve ark., 2020). Çocuklarda hangi non-farmakolojik yöntemin kullanılacağına karar verilirken çocuğun yaşı, bilişsel yeterliliği, kültürü, davranışsal faktörler, baş edebilme yeteneği ve ağrının tipi gibi belirli faktörler göz önüne alınmalıdır (Aydın, 2018). Kürtüncü ve Davas (2020) tarafından çocuklara kan alma işlemi esnasında uygulanacak olan non-farmakolojik yöntemlerin çocuklardaki anksiyete, ağrı düzeyine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada belirli non-farmakolojik yöntemler kullanılmış ve kan alma işlemi esnasında non-farmakolojik yöntemleri kullanmanın çocukların anksiyete, ağrı ve korkusunu azalttığı görülmüş aynı zamanda aile ve çocuğun hemşirelik bakımına olan memnuniyetini ve tıbbi işlemlere olan uyumunu artırdığı sonucuna varılmıştır (Davas ve Kürtüncü, 2020). Çoğu çalışma çocuklarda invaziv prosedürler ile alakalı ağrı yönetiminde non-farmakolojik yöntemlerin etkinliğini desteklemektedir (Balliel, 2022). Non-farmakolojik yöntemlerin etkinliği destekleyen çalışmalar incelenmiş ve aşağıda nakledilmiştir.

**Lavanta Etkisi:** Antidepresan, antibakteriyel, analjezik, antiseptik, antienflamatuvar, antimantar ve antispazmolitik özellikleri sebebiyle tıpta kullanılmaktadır (Demir ve Satılmış, 2019). Literatürde bulunan çalışmalara çocuklar için esansiyel yağlar ile ilgili araştırmaların sayısının az olduğu dikkat çekmektedir (Kutman, 2020). Akcan ve Polat tarafından yenidoğanlar üzerinde yapılan bir çalışmada topuk kanı alma işlemi esnasında anne sütü ve lavanta kokusu inhale eden bebeklerin kalp atım hızı ve oksijen saturasyon değerinin önemli derecede düştüğü ve ağrılarının azaldığı gözlemlenmiştir (Akcan ve Yiğit, 2016). Zabirrunisa ve Ark. Tarafından 597 hasta üzerinde dental tedavi ile ilgili yapılan bir çalışmada bekleme salonunda lavanta kokusu inhale eden hastaların her iki cinsiyette de kaygı düzeyinin daha düşük olduğu, yaş azaldıkça lavanta etkisinin arttığı bulunmuştur (Mutlu ve Avşar, 2023).

Çocuklardan kan alma işlemi esnasında oluşan ağrı ve anksiyeteyi azaltmada lavanta kokusunun etkisini incelemek için Kutman tarafından randomize kontrollü yapılan bir çalışmada deney grubundaki çocukların kontrol grubundaki çocuklara göre işlem esnasındaki tepkilerinin daha sakin olduğu ve daha az olumsuz tepki gösterdiği tespit edilmişti. Buna yönelik olarak çocuklarda kan alma işlemi esnasında lavanta kokusu önerildiği belirtilmiştir (Kutman, 2020). Zor ve arkadaşları (2021) tarafından Türkiye’de aroma terapisinin etkisini değerlendirmek üzere hemşirelik alanında yapılmış çalışmaları inceleyen bir çalışmada esansiyel yağ olarak çoğunlukla lavantanın

kullanıldığı görülmüştür. Çalışmaların örneklemelerinde çocuk grubunun da olduğu saptanmıştır. Lavanta ile yapılan çalışmaların sonucunda lavantanın ağrı ve ankiyete üzerine olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (Zor ve ark., 2021). Bu çalışmalardan hareketle esansiyel bir yağ olan lavantanın ağrı ve ankiyete üzerine rahatlatıcı ve hafifletici etkisinin olduğu ve kan alma işlemi öncesi çocuklar tarafından inhale edilmesi ağrı ve ankiyete seviyesinde azalmaya katkı sağlayacağı söylenebilir

**Akupresür:** Akupresür; ağrıyı azaltmak için bendende akupunktur meridyenleri ve meridyenler üzerinde bulunan belirli noktalara bası ve ovma benzeri manipülasyonlarla yapılan uygulamadır (Durmuş İskender, 2020). Bir kişide ağrı ve rahatsızlığı gidermek amacıyla vücudun belirli kilit noktalarının eller ve parmaklar ile stimule edilmesiyle uygulanan non-farmakolojik bir yöntemdir. Gottsching ve arkadaşları (2008), Landgren ve arkadaşları (2011), Faroukln ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan çalışmalarda akupresür çocuklar ve bebekler üzerinde ağrıyı azaltmada olumlu etkileri olduğu saptanmıştır (Koç Özkan ve Balcı, 2018). Kan alma işlemi esnasında akupresürün uygulanmasının etkilerini içeren çalışmalarında, akupresürün ağrının azaltılmasında olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir (Durmuş İskender ve Eren, 2020). Bu çalışmalar ışığında akupresür yönteminin çocuklardan kan alma işlemi sırasında oluşan girişimsel ağrıyı azalttığı buna bağlı olarak da çocuğun anksiyetesini azaltabileceği söylenebilir.

**Balon Şişirme ve Öksürme:** Balon şişirme yetişkin bireylerdeki Valsalva manevrasını andırıp venöz dönüşü azaltarak inrtatorasik basıncı artırmasıyla göğüs damarlarının kasılıp baroresöptörlerin aktivasyonuna, kardiyopulmoner ve sinoaortic baroresöptör arklarının aktivasyonunda antinosisepsiyona sebep olup ağrının iyileştirilmesinde etkin olduğu bildirilmektedir (Mutlu, 2012). Öksürme ise otonom sinir sistemini stimüle edip intratorasik basınçta artırıp subaraknoid alanda basınç yükselmesine ve barareseptör aktivasyonuna sebep olarak ağrı hissini azaltmada etkin olduğu belirtilmektedir. Balcı (2013) tarafından yapılan çalışmada çalışmasında balon şişirme ve öksürmenin kan alma gibi ağrılı işlem esnasında ağrıyı azalttığı bulunmuştur (Balcı, 2013). Gupta ve arkadaşlarının (2006) çocukları üç gruba bölerek yaptıkları bir çalışmada balon şişiren grubun kontrol grubu ve stres topu sıkması istenen gruba göre damar yolu açma işlemi esnasında hissettikleri ağrının önemli derecede daha düşük olduğu bulunmuştur (Gupta ve ark., 2006). Diğer çalışmalar olan Aydın ve arkadaşlarının (2016), Sadeghi ve arkadaşları (2010), Sarbijan ve arkadaşları (2021) çalışmalarında ise çocuklardan kan alma işlemi esnasında ağrı ve anksiyeteyi azaltmaya yönelik balon şişirmenin etkileri incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda çocuklardan kan alma işlemi esnasında balon şişirme tekniğinin kullanılmasının ağrı ve anksiyeteyi



azaltmada etkili olduğu belirtilmişti (Sadeghi ve ark., 2010; Sarbijan ve ark., 2021; Aydın ve ark., 2016). Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında balon şişirme ve öksürme yönteminin girişimsel ağrı ve anksiyeteyi azaltma konusunda sonuç alıcı farmakolojik yöntem olabileceği söylenebilir.

**Kaleydeskop (Çiçek Dürbünü) Kullanımı:** Kaleydeskop; içerisinde ışığın yansımaları ile elde edilen ve dürbünün hareket ettirilmesi ile sürekli değişen renkli desenlerin bulunduğu bir oyun meteryalidir (İnal ve Canbulat, 2015). Vessey ve ark (1994) okul öncesi ve okul çocuklarıyla, Carlson ve ark (2000)'nın çocuk ve adolesanlarla, Tüfekçi ve ark (2009) ve Hasanpour ve ark. (2006)'nın okul çağı çocuklarıyla, Semerci'nin (2018) 12 yaş aralığındaki çocuklarla yaptığı çalışmalarda kaleydeskop kullanmanın kan kalma işlemi esnasında ağrının azaltılmasında etkili olduğu belirtilmiştir (İnal ve Canbulat, 2015; Semerci, 2018; Vessey ve ark., 1994; Carlsoon ve ark., 2000; Hasanpour ve ark., 2006; Semerci, 2018). Bu çalışmalardan hareketle kan alma işlemi esnasında çocukların ağrı ve anksiyetelerinin azaltılmasında kaleydeskop kullanımının faydalı olduğu söylenebilir.

**Titreşimli Turnike:** Ciltteki titreşim, hızlı nonnoziseptif hareket sinirlerini (A-beta lifleri) uyarak afferent ağrı alıcı sinirlerini (C ve A-delta lifleri) engeller. Bu, bir inhibitör ara nöronu aktive eder ve sonuç olarak, omuriliğe iletilen ağrı sinyalinin azalmasına neden olur ve nihayetinde ağrı kapısını kapatır (Simoncini ve ark., 2023). Literatür taraması yapıldığında çocuklara uygulanan invaziv işlemlerde titreşimin etkisi ile alakalı az sayıda çalışma olduğu görülmüştür (Özel ve Çetin, 2020). Özel ve Çetin (2020) tarafından titreşimli turnike üzerine yapılan bir diğer çalışmada ise çocuktan kan alma işlemi sırasında titreşimli turnike kullanmanın çocukların ağrısını önemli derecede azalttığı saptanmıştır (Özel ve Çetin, 2020). Titreşimli turnikenin etkinliğinden bahsedilebilir. Ancak kaynak sayısının artırılması için daha fazla çalışma gerektiği söylenebilir. Çalışma sayısı artırılmalıdır.

**Buzzy Tekniği:** Ağrının azaltılmasında soğuk uygulama, soğuk sprey ve Buzzy gibi değişik yöntemler kullanılmaktadır (Çetin ve Avşar, 2022). Ağrı yönetiminde kullanılmak için üretilen Buzzy aracı soğutma ve titreşimi kombine eden bir araçtır (Semerci ve ark, 2020). Acıyı aşağıdaki önerilen mekanizmalarla etkiler:

- Dikkat dağıtma,
- Kapı kontrol teorisi,
- Aşağıdan yukarıya ağrıyı inhibe eden kontroller,

- Titreşim nedeniyle oluşan uyuşukluktan kaynaklanan yerel analjezi ve soğukla ilişkili dokunma reseptörlerinin aktive edilmesiyle serbest kalan endojen opioidler (Malzek ve Wall, 1996).

Buzzy tekniği ile ilgili olarak İnal ve Kelleci (2012), Canbulat ve ark. (2015) tarafından çocuklarda ağrıya sebep olabilecek girişimler üzerindeki etkisini incelemek için yaptıkları çalışmalarda Buzzy tekniği yönetiminin ağrıyı azaltmada etkili olduğu saptanmıştır (İnal ve Kelleci, 2012; Canbulat ve ark, 2015). Çocuklardan kan alma esnasında ağrı ve anksiyeteyi azaltmaya yönelik Buzzy tekniğinin etkilerinin araştırıldığı Simoncini ve arkadaşları (2023), Ballard ve arkadaşlar (2018), Susam ve arkadaşları (2018) Erdoğan ve Aytekin Özdemir (2021) çalışmalarında Buzzy tekniğinin kullanımından etkili sonuçlar alındığı belirtilmiştir (Simoncini ve ark., 2023; Ballard ve ark., 2018; Susam ve ark., 2018; Erdoğan ve Aytekin Özdemir, 2021). Bu çalışmalar ışığında çocuklardan kan alırken Buzzy tekniğinin kullanılması ile olumlu sonuçlar elde edilebilir.

**Dikkati Başka Yöne Çekme Teknikleri:** Dikkati başka yöne çekme teknikleri Kapı Kontrol Teorisine dayanır, bireyin zihinsel olarak ağrıdan uzaklaşmasını ve ağrıya olan toleransının artmasına fayda sağlar (Yılmaz Koçak ve Kaya, 2022). Kapı Kontrol Teorisi; Medulla spinalisin arka boynuzunda yer alıp ağrı şiddeti algısını denetleyen bir kapı vardır. Bu kapı ince çaplı liflerin ve kalın çaplı liflerin aktivasyonu ile ağrı uyarılarının algılanmasını sağlamaktadır. İnce çaplı liflerin işlevsel olması ağrının algılanmasına neden olurken, kalın çaplı liflerin işlevselliği ile bu kapı kapanır ve ağrı algıları hissedilmez (Topçu ve Dişsiz, 2018).

Çocuklardaki ağrıyı azaltmada etkili olabilecek kanıta dayalı dikkat çekme yöntemleri; çizgi film izletme, müzik dinletme, sanal gerçeklik gözlüklerinin kullanımı, dikkati başka yöne çekme kartlarının kullanımı şeklinde sıralanabilir (İnal ve Canbulat, 2015). Literatür taramalarına göre dikkatin başka yöne çekilmesi yöntemi çocuklarda kan alma, damar yolu açma gibi uygulamalarda deneyimlenen ağrı seviyesini, anksiyete ve stresi azalttığını gösteren kaynaklar bulunmaktadır. Güncel çalışmalar dikkati başka yöne çekme kartlarının medikal prosedürler esnasında çocuklardaki ağrı ve anksiyeteyi azaltmada çok etkili olduğunu göstermektedir (Ballhel, 2022). Özdemir (2019), Gültekin (2019), Göksü (2017), Yılmaz Koçak ve Kaya (2022) yılında çocuk gruplarında kan alma işlemi esnasında ağrı ve anksiyeteyi azaltmaya yönelik yaptıkları farklı çalışmalarda çeşitli dikkati başka yöne çekme yöntemleri kullanmış olup sonuç olarak dikkati başka yöne çekme tekniklerinin kan alma esnasında olumlu sonuçlar gösterdiği belirtilmiştir (Özdemir, 2019; Gültekin, 2019; Göksü, 2017; Yılmaz Koçak

ve Kaya, 2022). Dikkati başka çekme yöntemleri çalışmacıların odağında olan bir konu olduğu söylenebilir. Çalışma sonuçlarına dayanarak dikkati başka yöne çekme yöntemini kullanmanın çocuk hastanın kan alma deneyimini kolaylaştırabileceği söylenebilir.

## Sonuç

Çocuklardan kan alma işlemi, hem tıbbi zorunluluklar hem de çocukların psikolojik durumları açısından hassas bir uygulamadır. Çocukların bu işlemi sırasında yaşadığı ağrı ve anksiyete, çocuk, aile ve sağlık profesyonelleri için zorluk yaratmaktadır. Bu nedenle, non-farmakolojik yöntemlerin kullanılması, hem çocukların deneyimini iyileştirmek hem de tıbbi sürecin verimliliğini artırmak için önemli bir yaklaşım haline gelmiştir. Literatüre yansımış olan çalışmalar non-farmakolojik yöntemlerin etkinliğinin yüksek olduğundan ve maliyetinin farmakolojik yöntemlere göre az olduğundan bahsetmektedir. Literatür incelemesinin neticesinde invaziv uygulamalar sonucu oluşabilecek ağrı ve anksiyetenin azaltılmasına yönelik yapılan çalışma sayısının fazla olduğu görülmüştür. Çalışma sonuçlarına bakıldığında farmakolojik yöntemlerin kan alma esnasında başvurulabilecek etkili yöntemler olduğu ve kan alma sürecinin iyi bir deneyimle sonuçlanmasında etkili olabileceği sonucuna varılmaktadır.

Bir çocuğun ağrı ve acı hissini azalması aynı zamanda yaşayacağı anksiyetenin de azalmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenle kan alma başta olmak üzere tüm invaziv uygulamalarda ağrının ve anksiyetenin yönetilebilmesi için etkinliği bulunan non-farmakolojik yöntemler kullanılmalıdır. Non-farmakolojik yöntemlerin uygulanması çocuk hastaların memnuniyetini artıracak, fiziksel ve duygusal sağlıklarını olumlu etkileyecek ve sağlık profesyonellerinin iş yükünün azalmasına katkı sağlayacaktır. Bu nedenlerle non-farmakolojik yöntemler sağlık politikalarında yer almalıdır. İlgili poliklinik ve kliniklerde multidisipliner bir yaklaşım ile kullanılmalıdır. Non-farmakolojik yöntemin seçiminde çocuğun yaşı ve bilişsel durumu göz önüne alınarak sağlık uygulamalarında standart hale getirilmelidir. Başvurulabilecek çalışma sayısı artırılmalıdır ve uygulama sahalarında uygulanmasının artırılması önerilmektedir.

## Kaynakça

- Akbaş, M., & Tosunöz, İ. K. (2019). Ağrı ile ilişkili girişimler konusunda hemşirelerin bilgi ve yaklaşımları. *Cukurova Medical Journal*, 44(1), 136-143.
- Akcan, E., & Yiğit, R. (2016). Türkiye’de yenidoğan kliniklerinde çalışan hemşire ve hekimlerin yenidoğanda ağrı yönetimi ile ilgili yaklaşımları. *Acibadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (3), 147-153.
- Ay, S., & Evcik, D. (2007). Nöropatik ağrı ve tedavisi. *Yeni Tıp Dergisi*, 24(2), 70-74.
- Aydın, A. İ. (2018). *Çocuklarda sanal gerçeklik gözlüğü kullanımının kan alma işlemi sırasında oluşan ağrıyı azaltmaya etkisi* (Master’s thesis, Uludağ Üniversitesi).
- Aydın, O. N. (2002). Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış.
- Aydın, D., Şahiner, N. C., & Çiftçi, E. K. (2016). Comparison of the effectiveness of three different methods in decreasing pain during venipuncture in children: ball squeezing, balloon inflating and distraction cards. *Journal of clinical nursing*, 25(15-16), 2328-2335.
- Mutlu, B., & Balcı, S., (2013). *Çocuklarda Venöz Kan Örneği Alırken Oluşan Ağrıyı Azaltmada Balon Şişirme ve Öksürme Yöntemlerinin Etkisi*. . 4. Uluslararası Katılımlı Ulusal Pediatri Hemşireliği Kongresi. (pp.52). Adıyaman, Turkey
- Ballard A, Khadra C, Adler S, Doyon-Trottier E, Le May S. Efficacy of the Buzzy® device for pain management of children during needle-related procedures: a systematic review protocol. *Syst Rev*. 2018 May 22;7(1):78. doi: 10.1186/s13643-018-0738-1. PMID: 29788987; PMCID: PMC5964660.
- Balliel, N. (2023). Effect of soap bubbles technique, coughing and distraction cards on reducing pain and anxiety during phlebotomy in children. *Paediatric and Neonatal Pain*, 5(2), 31-37.
- Başkaya, M. (2019). *Çocuklarda kan alma işlemi öncesi işleme hazırlamaya yönelik izletilen çizgi filmin korku ve ağrıya etkisi* (Master’s thesis, Esogü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Birgili, F., & Khorshud, L. (2011). Kan Bağışı Yapan Donörlerde Kan Alma Sırasında Görülen Olumsuz Belirti Ve Bulguların İncelenmesi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 27(2), 11-17.
- Birgili, Y., & Aydın, Ş. (2011). Kan veren bireylerde kan alma sırasında görülen olumsuz belirti-bulguların ve kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 18(2), 17-26.
- Cadacio, C., & Nachamkin, I. (2017). A novel needle-free blood draw device for sample collection from short peripheral catheters. *Journal of Infusion Nursing*, 40(3), 156-162.

- Canbulat, N., Inal, S., & Sönmezer, H. (2014). Efficacy of distraction methods on procedural pain and anxiety by applying distraction cards and kaleidoscope in children. *Asian Nursing Research*, 8(1), 23-28.
- Carlson KL, Broome M & Vessey JA. Using distraction to reduce reported pain, fear and behavioral distress in children and adolescents: a multisite study. *Journal of the Society of Pediatric Nurses*, 2000;5: 75-85
- Ceyhan, D., & MS, G. (2010). Postoperatif ağrı sadece nosiseptif ağrı mıdır. *Ağrı*, 22(2), 47-52.
- Ceylan, M. (2023). *Venöz kan alma işlemi sırasında parmak kuklası ile uygulandikkati başka yöne çekme yönteminin çocukların ağrı düzeyi ve emosyonel göstergelerine etkisi* (Master's thesis, Biruni Üniversitesi).
- Üzen Cura, Ş., Oğul, T., & Yılmaz Kurt, F. (2018). Pediatrik Yaş Gruplarında Akut Ağrının Giderilmesinde Kullanılan Tamamlayıcı Ve Alternatif Tıp Uygulamaları. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni*, 49(1), 116-129.
- Çağlar, S. Çocuklarda Ağrı Yönetiminde Non-farmakolojik Yöntemlerin Kullanıldığı Çalışmalar: Sistematik Derleme.
- Çetin, M., & Avşar, G. İntramüsküler penisilin yükünde soğuktan etkilenmeyen sprey hortumuna pencere görünümü. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15 (3), 573-583.
- Demir, Y., Yıldırım Usta, Y, İnce Y, Türken Gel, K Ve Kaya Akı, M. (2012). Hemşirelerin ağrı yönetimi ile ilgili bilgi, davranış ve klinik karar verme durumlarının belirlenmesi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 2 (3), 162-172.
- Derleyen Taşkın, B. (2019). *Pediatric servisinde yatan çocuklara periferik damar yolu açma işlemi öncesinde uygulanan terapötik oyun yönteminin anksiyete ve korku üzerine etkisi* (Master's thesis, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Efe, E., Altun, E., Çetin, H., & İşler, A. (2007). Türkiye'de bazı illerde çocuk servislerinde çalışan çocuk hekimi ve hemşirelerin yenidoğanlarda ağrı konusundaki bilgi ve uygulamaları.
- Erdogan B, Aytekin Ozdemir A. The Effect of Three Different Methods on Venipuncture Pain and Anxiety in Children: Distraction Cards, Virtual Reality, and Buzzy® (Randomized Controlled Trial). *J Pediatr Nurs*. 2021 May-Jun;58:e54-e62. doi: 10.1016/j.pedn.2021.01.001. Epub 2021 Jan 21. PMID: 33485746.
- Fadıloğlu, Ç. (1985). Ağrılı Hastada Hemşirelik Yaklaşım. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 1(1), 45-51.
- Fakirullahoğlu, A. (2013). *Engelli çocukların annelerinde muskuloskeletal ağrı değerlendirilmesi* (Master's thesis, İstanbul Bilim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Flor, H., Birbaumer, N., & Turk, D. C. (1990). The psychobiology of chronic pain. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 12(2), 47-84.

- Genç, F., Köçkar, Ç., Mutlu, F., & Buğdaycı, M. (2018). Kanser hastalarının ağrı için kullandıkları non-farmakolojik yöntemler. *Koç Üniversitesi Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi (HEAD)*, 15(2), 88-93.
- Göksu, F. (2017). *Çocuklarda venöz kan alımı sırasında kullanılan sanal gerçeklik gözlüğünün hissedilen ağrı üzerine etkisi* (Master's thesis, Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı).
- Gupta, H. V., Gupta, V. V., Kaur, A., Singla, R., Chitkara, N., Bajaj, K. V., & Rawat, H. C. L. (2014). Comparison between the analgesic effect of two techniques on the level of pain perception during venipuncture in children up to 7 years of age: a quasi-experimental study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(8), PC01.
- Güdücü TE, Çelebioğlu A, Küçüköğlü S. Turkish children loved distraction: using kaleidoscope to reduce perceived pain during venipuncture. *Journal of Clinical Nursing*, 2009;18, 2180-2186
- Güleç, G., & Güleç, S. (2006). Ağrı ve ağrı davranışı. *Ağrı dergisi*, 18(4), 5-9.
- Gülüm, A. T. A. Y., Zeynep, E. R. A. S., & Ertem, İ. (2011). Çocuk hastaların hastane yatışları sırasında gelişimlerinin desteklenmesi. *Çocuk Dergisi*, 11(1), 1-4.
- Gültekin, M. (2019). *Çocuklarda kan alma işleminde kullanılacak dikkati başka yöne çekme yöntemlerinin ağrı ve anksiyete üzerine etkisinin değerlendirilmesi* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Gümüş, M., Yüksel, D., Recep, K. A. R. A., YARDIMCI, F., SENOL, S., & YILMAZ, H. B. (2020). Çocuklarda post-operatif dönemde non-farmakolojik ağrı giderme yöntemi olarak müziğin kullanılması: Sistematik derleme. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 13(4), 245-250.
- Gündüz, S., Yüksel, S., Aydeniz, G. E., Aydoğan, R. N., Türksoy, H., Dikme, İ. B., & Efendiler, İ. (2016). Çocuklarda hastane korkusunu etkileyen faktörler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 59(4), 161-168.
- Hasanpour M, Tootoonchi M, Acin F & Yadegarfar G. The effects of two nonpharmacologic pain management methods for intramuscular injection pain in children. *Acute Pain*, 2006;8: 7-12.
- Hatice, K. A. Y. A. Kan Alma İşlemi Sırasında Uygulanan Dikkati Başka Yöne Çekme Yöntemlerinin Ağrı, Anksiyete ve Memnuniyet Üzerine Etkisi.
- Inal, S. & Canbulat, N. (2015). Çocuklarda Prosedürel Ağrı Yönetiminde Dikkati Başka Yöne Çekme Yöntemlerinin Kullanımı . *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi* , 2 (3) , 372-378 . DOI: 10.17681/hsp.47420
- İskender, M. D., & Eren, H. (2020). Türkiye'de Ağrıya Yönelik Akupresür Uygulaması ile İlgili Yapılmış Hemşirelik Tezlerinin İncelenmesi. *Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Dergisi*, 3(1), 40-46.

- İskender, M. D., & Eren, H. (2020). Türkiye’de Ağrıya Yönelik Akupresür Uygulaması ile İlgili Yapılmış Hemşirelik Tezlerinin İncelenmesi.
- Kara, R., & Bal Yılmaz, H. (2020). Çocuk Kliniklerinde Çalışan Hemşirelerin Girişimsel Ağrıyı Azaltmak için Kullandıkları Yöntemlerin İncelenmesi.
- Kılıç, M., & Öztunç, G. (2012). Ağrı kontrolünde kullanılan yöntemler ve hemşirenin rolü. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 7, 36-51.
- Koçak, M. Y., & Hatice, K. A. Y. A. Kan Alma İşlemi Sırasında Uygulanan Dikkati Başka Yöne Çekme Yöntemlerinin Ağrı, Anksiyete ve Memnuniyet Üzerine Etkisi.
- Kozancıoğlu, G. (1986). Çocukların Anksiyete Düzeyleri İle Annelerin Tutumları Arasındaki İlişki. *Psikoloji Çalışmaları*, 14, 83-103.
- Kutman, G. *Çocuklarda kan örnek alma işlemi sırasında oluşan ağrı ve anksiyeteyi azaltmada lavanta kokusunun etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Kürtüncü, M., & Davas, S. (2020). Use of nonpharmacological methods while taking blood sample from children: Çocuklarda kan alma işlemi sırasında uygulanan nonfarmakolojik yöntemlerin kullanımı. *Journal of Human Sciences*, 17(2), 710-719.
- Melzack, R., & Wall, P. D. (1996, March). Pain mechanisms: a new theory: a gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. In *Pain Forum* (Vol. 5, No. 1, pp. 3-11). Churchill Livingstone.
- Merskey H. Classification of chronic pain. 2nd ed. (Revised). IASP Press, Seattle, WA; 2012: 3– 4
- Metin, Z. G., & Ozdemir, L. (2016). The effects of aromatherapy massage and reflexology on pain and fatigue in patients with rheumatoid arthritis: a randomized controlled trial. *Pain Management Nursing*, 17(2), 140-149.
- Midilli, T. S., & YÜCEL, Ş. (2019). Cerrahi kliniklerinde çalışan hemşirelerin ağrı yönetiminde nonfarmakolojik yöntemleri kullanma durumları ve etkileyen faktörler. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (1), 60-66.
- Mutlu, B., & Avşar, A. (2023). Dental Kaygı Ve Ağrı Yönetiminde Nonfarmakolojik Bir Yöntem; Aromaterapi: Derleme. *Selcuk Dental Journal*, 10(1), 124-129.
- Öngel, D. D. K. (2017). Ağrı Tanımı Ve Sınıflaması. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*, 9(1), 12-14.
- Özdemir, A. (2019). *6-12 yaş çocuklarda invaziv işlemler (kan alma/damaryolu açma) sırasında dikkati başka yöne çekme tekniklerinin anksiyete, korku ve ağrı yönetimine etkisi* (Master’s thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Özdemir, A. (2019). *6-12 yaş çocuklarda invaziv işlemler (kan alma/damaryolu açma) sırasında dikkati başka yöne çekme tekniklerinin anksiyete, korku ve*

- ağrı yönetimine etkisi* (Master's thesis, Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı).
- Özkan, T. K., & Balcı, S. (2018). Çocuklarda ağrı kontrolünde akupresür kullanımını. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 234-239.
- Özveren, H., Faydalı, S., & Özdemir, S. (2016). Hemşirelerin ağrının farmakolojik olmayan yöntemlerle kontrolüne ilişkin bilgi ve uygulamaları. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 7(4), 99-105.
- Özveren, Y. D. D. H. (2011). Ağrı kontrolünde farmakolojik olmayan yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 18(1), 83-92.
- Perdue, M. J., Umar, M. A., Walker, J. D., & Kubena, B. (2023). Immersive ve virtual reality for pain control and anxiolysis during IV blood draws in adults: a randomized controlled trial. *Military Medicine*, 188(7-8), e2467-e2471.
- RI, A. (2020). Çocuklarda kan alma işlemi sırasında titreşimli turnike uygulamasının hissedilen ağrıya etkisi.
- Rostami, E., Khanjari, S., Haghani, H., & Amirian, H. (2022). Effect of video games on preoperative anxiety in 3-to-6-year-old of a sample of Iranian children undergoing elective surgery. *Journal of Education and Health Promotion*, 11.
- Sadeghi, T. A. H. E. R. E. H., Neishaburi, M., Soleimani, M. A., & Bahrami, N. A. S. I. M. (2024). The effect of balloon inflating on venous opening pain in children. *Journal of Inflammatory Diseases*, 14(3), 67-73.
- Sahiner, N. C., & Bal, M. D. (2016). The effects of three different distraction methods on pain and anxiety in children. *Journal of Child Health Care*, 20(3), 277-285.
- Sarbijan, S. S., Rabori, R. M., & Nouhi, E. (2021). The Effect of Balloon Inflating Distraction on Pain Intensity During Venous Blood Sampling in Children: A Randomized Controlled Trial.
- Seçer, İ., & Gülbahçe, A. (2013). Çocuklarda anksiyete duyarlılık ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması: Güvenirlilik ve geçerlilik çalışması. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 91-106.
- Semerci, R., Kocaaslan, E. N., Kostak, M. A., & Akın, N. (2020). Çocuklarda damar yolu açma işlemi sırasında oluşan ağrıyı azaltma: Buzzy uygulaması. *Ağrı*, 32(4), 177-185.
- Semerci, R. (2018). *6-12 yaş çocuklarda venöz kan örneği alınırken oluşan ağrıyı azaltmada dikkati başka yöne çekme kartları ve kaleidoskop yöntemlerinin etkisi* (Master's thesis, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Sevil, İ. Nal ve Canbulat, N. (2015). Çocuklarda işlemsel ağrı yönetimi dikkati başka yöne çekme yollarının kullanımı. *Güncel Pediatri*, 13 (2), 116-121.



- Simoncini E, Stiaccini G, Morelli E, Trentini E, Peroni DG, Di Cicco M. The Effectiveness of the Buzzy Device in Reducing Pain in Children Undergoing Venipuncture: A Single-Center Experience. *Pediatr Emerg Care*. 2023 Oct 1;39(10):760-765. doi: 10.1097/PEC.0000000000003011. Epub 2023 Jul 22. PMID: 37478814; PMCID: PMC10547103.
- Susam V, Friedel M, Basile P, Ferri P, Bonetti L. Efficacy of the Buzzy System for pain relief during venipuncture in children: a randomized controlled trial. *Acta Biomed*. 2018 Jul 18;89(6-S):6-16. doi: 10.23750/abm.v89i6-S.7378. PMID: 30038198; PMCID: PMC6357594.
- Şahin, M. (2019). Korku, kaygı ve kaygı (anksiyete) bozuklukları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 117-135.
- Tekeli, T. (2020). *Zihinde Canlandırma Öğretim Tekniğinin Kan Alma Becerisi Kazanılmasına ve Kalıcılığın Etkisi* (Doctoral dissertation).
- Topçu, İ., & Dişsiz, M. (2018). Doğum eyleminde kullanılan manipülatif ve beden temelli tamamlayıcı-alternatif yöntemler. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 1(2), 33-37.
- Turgut, F., Yıldırım, M. U., Baş, M., Sarıhan, E. O. (2024). Farklı köklendirme ortamları ve İBA uygulamalarının lavantada (Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.) ilkbahar ve sonbahar çeliklerinin köklenmesine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 39(1), 55-70. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.1378997>
- Uyar, M., & Köken, İ. (2017). Kronik ağrı nörofizyolojisi. *TOTBİD Dergisi*, 16, 70-76.
- Vessey JA, Carlson KL & McGill J. Use of distraction with children during an acute pain procedure. *Nursing Research*, 1994;43: 369-372
- Yıldırım, B. Çocuklarda Ağrı, Anksiyete Ve Stres Yönetiminde Yeni Yöntem; Sanal Gerçeklik Gözlüğü Orhan ÇakırI. *Sağlık Bilimleri Alanında*, 135.
- Yıldırım, D. (2019). Ağrı. *Yaşlanma teorileri ve geriatrik değerlendirme: yaşlı bakımı*.
- Yılmaz Koçak, M., & Kaya, H. (2022). Kan Alma İşlemi Sırasında Uygulanan Dikkati Başka Yöne Çekme Yöntemlerinin Ağrı, Anksiyete ve Memnuniyet Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 36(2).
- Yılmaz Koçak, M., & Kaya, H. (2022). Kan Alma İşlemi Sırasında Uygulanan Dikkati Başka Yöne Çekme Yöntemlerinin Ağrı, Anksiyete ve Memnuniyet Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 36(2).
- Zor, M., Şimşek Küçükkelepçe, D., & Gölbaşı, Z. (2021). Türkiye’de aromaterapinin etkisine yönelik yapılan hemşirelik tezlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 12(1), 77-94. <https://doi.org/10.18663/tjcl.856492>

## Organ Naklinin Dini, Hukuki ve Tıbbi Yönü<sup>1</sup>

Mehtap Kavurmacı<sup>2</sup>

Büşra Ceren Demirel Yıldız

Ayşenur Sarıaslan

İdris Yıldız

Ali İhsan Pala

Özgür Temiz

Gürkan Öztürk

Mehtap Tan

Zekai Halıcı

### Özet

Organ bağışısı günümüzde hayati öneme sahip bir eylem olmasına rağmen halen talebi karşılayacak düzeyde bağış bulunmamaktadır. Organ bağışısı ve nakli konusunda insanlar arasında devam eden etik, hukuki, tıbbi ve dini birçok soru işareti bulunmaktadır. Bu soru işaretlerinin ortadan kalkması ve talebin karşılanması için gerekli adımların atılması gerekmektedir. Organ bağışısı ve nakli hayatta umudunu kaybetmiş birçok insan için yaşam kalitesini ve hayata tutunma arzusunu arttıracak hayati bir konudur. Bu kadar hayati olan bir sürecin toplum tarafından daha çok benimsenmesi ve harekete geçilmesi için birçok adım atılması gerekmektedir. En önemli adım insanlar tarafından yanlış anlaşılmalara sebep olacak durumların ortadan kaldırılmasıdır. Bu yanlış anlaşılmalar ve engellerin başında insanların sahip olduğu hatalı dini, hukuki ve tıbbi bilgiler ve tutumlar yer almaktadır. Organ bağışısı ve nakli konusunda arz-talep dengesinin sağlanabilmesi için daha sık çalışmaların yapılması, insanların doğru şekilde bilgilendirilmesi hem bağışıcılar hem alıcılar için uygun politikalar ve kılavuzların oluşturulması atılacak önemli adımlar arasında yer almaktadır. Bu adımlar bağışıcı ve alıcıların dini, hukuki

1 TCD-2021-9370 nolu BAP projesi tarafından desteklenmiştir.

2 Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, mehtap.kavurmaci@atauni.edu.tr, 0000-0001-7062-4845

ve tıbbi yönden eksik, yanlış bilgilerinin giderilmesi ve organ bağıışı ve nakli konusunda daha somut verilere ulaşılması, farkındalığın artması ve arz-talep arasındaki farkın kapanması açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı organ naklinin dini, hukuki ve tıbbi yönünü literatür ışığında incelemektir.

## 1. Giriş

Organ bağıışı ve nakli, son dönem organ yetmezliğinin en seçkin tedavi yöntemlerinden biridir. Ancak; dünya genelinde hala organ bağıışı ve naklinin önünde zorlu engeller bulunmaktadır. İnançlar, kültürel faktörler, onay almadaki zorluklar, anlayış eksikliği, bilgi eksikliği, genel etik kaygılar, bilinmeyen korkusu gibi faktörler organ bağıışı ve naklinin önündeki engellerden sadece bazılarıdır. Organ bağıışı yetersizliği arz-talep oranında büyük bir dengesizliğe yol açmaktadır (Lewis et al., 2021; Maciel et al., 2017). Düşük organ bağıışı sayısının dramatik bir ifadesi, bekleme listesindeki sürekli yüksek ölüm sayısı olarak görülmektedir. Her gün ortalama 3 hasta, organ naklinin onlara daha uzun süre hayatta kalma ve daha iyi bir yaşam kalitesine sahip olma fırsatı verebilecekken ölmektedir (Rahmel, 2019). Sağlık çalışanları için bu durumun önüne geçmek son derece önemli bir sorumluluktur.

Organ nakli konusunda ileri olduğu kabul edilen ülkelerde bile organ bağıışı oranları istenen düzeyde değildir ve bu konuda kesin bir çözüme henüz ulaşamamıştır (Park et al., 2022). Özellikle ülkemizin de içinde bulunduğu gelişmekte olan ülkelerde toplumun organ bağıışı hakkındaki bilgi eksikliği, ön yargıları ve farkındalıklarının azlığı mevcut kadavradan yapılacak organ bağıışına engel olmaktadır (Yıldız et al., 2017). Bu bilgi eksiklikleri çoğunlukla beyin ölümü kavramının bitkisel hayatla karıştırılması, beden bütünlüğünün bozulması kaygısı, dini kaygılar, hukuki ve etik sorunlardan kaynaklanmaktadır. Bu sorunlar ülkemizde ve dünyada hala tartışılmaya devam eden problemlerin başında gelmektedir. Ülkemizdeki yetersiz organ bağıışı insanları canlı donörden organ nakline yönlendirmektedir. 2021 yılında Türkiye canlı donörden nakilde Dünyada ilk sırada yer almıştır. Organ arzı dengesizliğini azaltmak ve toplum tarafından kalıplaşmış yanlış düşüncelerin önüne geçebilmek için çok yönlü yaklaşımların uygulanması, din adamlarının, sağlıkçıların ve hukukçuların ortak bir paydada buluşması gerekmektedir (Agrawal et al., 2017; Kavurmacı et al., 2014; Potter et al., 2017; Vanholder et al., 2021).

## 2. Organ Nakli

Organ bağıışı ve organ nakli birbirinden ayrı düşünülmemesi gereken, birbiriyle yakından ilişkili kavramlardır. Çünkü organ bağıışı olmaksızın organ

naklinin gerçekleştirilmesi mümkün değildir. “Organ nakli (*transplantasyon*), vericiden alınan görevini yapamayacak olan bir organ ya da doku yerine, canlı veya kadavra vericiden (*donör*) alınan işlev gören ve uyum gösteren organların nakledilmesidir işlemidir”. Organ naklinin amacı, nakledilen organı alan kişinin hayatını büyük ölçüde iyileştirmek veya kurtarmaktır. Kronik böbrek yetmezliği, kalp, karaciğer vb. organ yetmezliği gelişen hastaların maalesef organ nakli tedavi seçeneğinin dışında etkin bir tedavi şansları bulunmamaktadır (Akyolcu & Kula Şahin, 2021).

Organ nakli ile ilgili ilk bilgilere mitolojik bazı gravürlerde rastlanmakla birlikte organ naklinin tedavide kullanılması 19.yüzyılın başlarında mümkün olmuştur. (Arda, 1994). İlk organ nakli, 23 Aralık 1954 tarihinde Dr. Joseph Murray tarafından ikiz kardeşler arasında yapılan böbrek nakli olmuştur. Türkiye’deki ilk başarılı böbrek nakli ise 1975 yılında Dr. Mehmet Haberal ve ekibi tarafından yapılmıştır (Çevik & Özyürek, 2017). Organ donörü, canlı veya kadavra olabilir. Canlı kişiden organ alınması, donörün yaşamını riske sokmayacak şartlarda, çift organlardan biri ya da bir organın bir bölümünün (karaciğer) alınmasıyla gerçekleştirilir. Kadavradan organ nakli ise, bağışta bulunan organların, ihtiyacı olan ve doku uyumu bulunan organ nakli bekleme listesinde kayıtlı hastalara nakledilmesi ile gerçekleştirilir (Scholz, 2020).

Dünyada ve ülkemizde gelişen teknolojik ve immünolojik ilerlemelerle yeterli sayıda organ nakli merkezi ve deneyimli bilim insanı istihdamı sağlanmıştır. Ancak tüm bu ilerlemelere rağmen yapılan organ nakli sayıları henüz istenen düzeye ulaşamamıştır. Dünya Sağlık Örgütü Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT) 2019 verilerine göre; 2018 yılında organ bağıışı ihtiyacında %4,8 oranında artış olduğu ve küresel ihtiyacın sadece  $\leq$  %10 karşılanabildiğini raporlandırmıştır (GODT, 2019). Türkiye’de de durum farklı değildir. Ülkemizde son üç yılda organ bekleyen ve nakil yapılan hasta sayıları incelendiğinde, 2019 yılında nakil bekleyen 26.745 hastadan sadece 5.765’ine, 2020 yılında 25.157 hastadan sadece 3.853’üne, 2021 yılında 26.894 hastadan sadece 4.957’sine nakil yapılabildiği görülmektedir (ORGANKDS, 2021).

Organ nakillerinin yetersiz olmasının nedenleri arasında organ bağıışı oranlarının azlığı, toplumun organ bağıışı konusunda yeterince bilgi sahibi olmaması, yeterli farkındalığın oluşmaması, bilgi eksikliği, sağlık hizmetlerine güven eksikliği, sosyo-ekonomik faktörler, etik sorunlar, yasal prosedürler, kültürel ve dini inançlar gibi pek çok faktör yer almaktadır. Organ bağıışı oranlarının artırılması için bu faktörlerin her birinin ele alınması ve çözüm yollarının üretilmesi son derece önemlidir (Bektaş, 2023; Gökçaya, 2023;

Gürler, 2020; Mekkodathil et al., 2020; San Sungunay ve Yağcı, 2023; Şıpkın et al., 2010; Tetik & Cebesoy, 2019).

### 3. Organ Naklinin Dini Yönü

Yüzyıllar boyunca insanların hayati kararları almasında dinin önemli bir etkisi olmuştur ve organ bağışısı konusundaki engeller araştırılırken üzerinde en fazla durulan konulardan birisi de dini inançlar olmuştur. Hiçbir din organ bağışısını veya alınmasını katı bir şekilde yasaklamasa da ailelerin kendi inançlarına göre bağış sürecinin ahlakına ilişkin olarak topluluklarından rehberlik istemeleri sık görülen bir durum olmuştur (Gökkaya, 2023; Nas, 2021). Hıristiyanlık organ bağışısını ve naklini hayırseverlik olarak, Budizm yaşama saygı ve merhamet olarak, Hinduizm ise diğer insanların kurtuluşu için kendini feda etme olarak tanımlamıştır (Oğuz Güner & Ciceralli, 2021; Yılmaz, 2012).

İslam dini açısından organ bağışısının herhangi bir sakıncası bulunmadığı Diyanet İşleri Başkanlığı Din İşleri Yüksek Kurulunun 3.3.1980 tarihli 396 sayılı kararında belirtilmiştir. Diyanet İşleri Başkanlığı Din İşleri Yüksek Kurulu, organ bağışısını insanın insana yapabileceği en büyük yardım olarak tanımlamıştır (Aykas et al., 2015; Ali et al., 2020). Bu bağlamda, aşağıdaki hususlara dikkat edilmek kaydıyla organ nakli caiz olduğu belirtilmiştir.

*a) Zaruret halinin bulunması, yani hastanın hayatını veya hayati bir uzvunu kurtarmak için bundan başka çaresi olmadığının, meslekî ehliyet ve dürüstlüğüne güvenilen uzman doktorlar tarafından tespit edilmesi,*

*b) Hastalığın bu yoldan tedavi edilebileceğine zann-ı galibinin bulunması,*

*c) Organ veya dokusu alınan kişinin, bu işlemin yapıldığı esnada ölmüş olması; eğer organ canlı bir insandan alınacaksa, bu organın, alınan kişide (donör) temel bir hayati fonksiyonu devre dışı bırakmaması,*

*d) Toplumun huzur ve düzeninin bozulmaması bakımından, organ veya dokusu alınacak kişinin sağlığında (ölmeden önce) buna izin vermiş olması veya hayatta iken aksine bir beyanı olmamak şartıyla yakınlarının rızasının sağlanması,*

*e) Alınacak organ veya doku karşılığında hiçbir şekilde ücret alınmaması,*

*f) Tedavisi yapılacak hastanın bu nakle razı olması,*

*g) Devlet kontrolü altında yapılması gerekir” (Din İşleri Yüksek Kurulu, 2017).*

Organ bağışısına karşı dini argümanlar incelendiğinde ise çoğunun, kadavra donörlerde beyin ölümünün tespiti ile ilgili toplumun sahip olduğu

yanlış bilgi ve inanışlara dayandırıldığı görülmektedir. Beyin ölümü ile ilgili endişeleri gidermek için, DSÖ, ölümün belirlenmesi için uluslararası bir kılavuz geliştirilmiş ve beyin ölümünü, bilinç kapasitesinin ve tüm beyin sapı fonksiyonlarının kalıcı kaybı olarak tanımlamıştır (Aboubakr et al., 2022; Maciel et al., 2017). Diğer taraftan ölümden sonraki yaşam için bedensel bütünlüğü önemseyen bireylerinde, organlarını bağışlama konusunda kararsız kaldıkları belirtilmektedir. Bir kadavra vericisinin organlarının bağışlanması ardından vücut bütünlüğünün bozularak gömülmesi anlayışı bu tartışmalara neden olmaktadır. (Kırılmaz & Güler, 2020; Laidouni et al., 2017; Tekizoğlu, 2018). Yapılan bağışın ihtiyaç sabine ulaşıp ulaşmadığı düşüncesi de organ bağışı önündeki engellerden biri olarak görülmektedir (Doerry et al., 2022).

Sadece potansiyel bağışçıların değil aynı zamanda organ bağışı için karar verme sürecinde önemli rolleri olan sağlık çalışanlarının, din adamlarının ve hukukçularında organ bağışının dini yönü hakkındaki görüşlerinin incelenmesi son derece önemlidir. Naçar ve arkadaşları ilahiyat fakültesi öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin %16,5'inin organ bağışının İslami inançlara uygun olmadığını düşündüğünü, %13,3'ü ise beden bütünlüğünün bozulmasını onaylamadığını belirttiğini saptamıştır (Naçar et al., 2009). Bulut'un İlahiyat Fakültesi öğrencileri ile yaptığı çalışmada ise öğrencilerin % 44'ünün organ bağışını dini açıdan uygun görmediğini, %31'inin vücut bütünlüğünün bozulmasından korktuğunu, %31,1'inin organ bağışı yapmayı düşündüğünü ancak organ bağışı konusunda yeteri kadar bilgiye sahip olmadıklarını belirttiğini tespit etmiştir (Bulut, 2019). Kocaay ve arkadaşları farklı meslek gruplarının organ bağışı hakkındaki bilgi ve tutumlarını inceledikleri çalışmalarında doktorların %2.3'ünün, hukukçuların %3.3'ünün, ilahiyatçıların %12.3'ünün organ bağışının dinen uygun olmadığını düşündüğünü saptamıştır (Kocaay et al., 2015). Brezilya'da sağlık çalışanları ile yapılan bir çalışmada ise katılımcıların sadece %2.1'nin organ bağışının dinen sakıncalı olduğunu düşündüğü saptanmıştır (Araujo & Siqueira, 2016).

Bunla beraber yapılan araştırmaların çoğunda dini sebep gösterip bağışçı olmak istemeyenlerin çoğunun kendi ihtiyacı olursa nakil olmayı isteyeceğini belirttiği saptanmıştır (Bulut, 2019; Kavurmacı et al. 2014; Oğuz Güner & Cicereli, 2021; Şipkin et al., 2010). Sonuçlar gösteriyor ki organ bağışı konusunda tutum değişikliği sağlayabilmek için konuya inançsal, bilişsel, duygusal, hukuksal bileşenler çerçevesinde yaklaşmak gerekiyor. Bu bağlamda sağlık çalışanları, ilahiyatçılar ve hukukçular ortak paydada buluşarak toplumu organ bağışı konusunda doğru şekilde bilgilendirmelidir

(Aykas et al., 2015; Ali et al., 2020; Bektaş, 2023; Padela et al., 2018; Padela et al., 2022).

#### 4. Organ Naklinin Tıbbi Yönü

Günümüzde organ nakli ile ilgili yapılan çalışmaların artması ve sağ kalım oranlarında yaşanan önemli gelişmelerin ardından organ bağışının önemi sürekli gelişen bir yaklaşım olmuştur (Şantaş, 2018). GODT verilerine göre, 2021 yılında, dünyada toplam 144.302 organ nakli yapılmıştır. Bu nakillerin 92.532'si böbrek, 34.694'ü karaciğer, 8.409'u kalp, 6.470'i akciğer, 2.025'i pankreas ve 172'si incebağırsak naklidir. Böbrek nakillerinin %38'i ve karaciğer nakillerinin %23 canlı nakillerdir. 38.156 organ bağışçısının 29.611 beyin ölümü gelişmiş vakalardan, 8.545'i kalp atımı ve dolaşımı olmayan vericilerden elde edilmiştir (GODT, 2021). Ülkemizdeki veriler incelendiğinde, 2021 yılında yapılan toplam organ nakli sayısı 4.950' dir. Bu nakillerin 1.250'si beyin ölümü gelişmiş vakalardan elde edilirken, 3.700'ü canlı vericili nakillerden yapılmıştır (ORGANKDS, 2023).

Ancak organ nakli için bekleyen binlerce insan varken organ bağışında bulunan kişi sayısı bunun oldukça altındadır. Bu nedenle nakil ihtiyacı karşılanamamakla birlikte ülkenin maddi ve manevi yükü oldukça artmaktadır (Lewis et al., 2021; Schönburg & Fornara, 2020). Sağlık profesyonelleri arasında yer alan hekim ve hemşireler organ bağışı sürecinde en önemli bağlantı rolüne sahiptir (Elgin, 2023; Potter et al., 2021; Jawoniye et al., 2018).

Organ bağışına yönelik bilgi ve tutumlarını geliştirmek, sevk sayısını ve potansiyel organ bağışlarını artırmakla birlikte bağışlanan organların mevcudiyetinin artırılması, nakil için bir organ beklerken meydana gelen bazı nakil adaylarının ölümlerini önlemeye yardımcı olmaktadır. Sağlık çalışanlarının, başarılı organ bağışı sürecindeki rolleri konusunda yeterince bilgi sahibi olmaları beklenmektedir (Tsubaki et al., 2020; Koçak et al., 2010). Ancak alanyazın incelendiğinde, sağlık çalışanları ve sağlık alanında eğitim gören öğrencilerinde organ nakli ve bağışı konularında bilgi ve farkındalık düzeyinin istendik düzeyde olmadığı görülmektedir (Alwahaibi et al., 2023; Araujo et al., 2023; Urquhart et al., 2023; Soyibo et al., 2023). Öncelikle sağlık çalışanları konu ile ilgili bilgi ve farkındalıklarını arttıracak eğitim programının öğrencilik yıllarından itibaren verilmesi, daha sonra da sağlık çalışanlarının organ bağışı hakkındaki engelleri kaldırmak için gerekli adımları atması sağlanmalıdır.

## 5. Organ Nakline Hukuki Bir Bakış

Ülkemizde organ bağıışı ile ilgili çalışmalar ve uygulamalar 29.05.1979 tarih ve “2238 sayılı Organ ve Doku Alınması, Saklanması, Aşılması ve Nakli Hakkında Kanun” a göre yapılmaktadır. Bu yasa, 2000 yılında “Organ ve Doku Nakli Hizmetleri Yönetmeliği” ile detaylandırılmıştır. Tüm organ bağıış kartları, Türkiye Organ ve Doku Bağıışı Bilgi Sistemi’nde saklanmaktadır (Yıldız et al., 2017). Hukuk bir toplumun düzen içerisinde yaşamasını sağlayan kurallar bütünüdür (Güriz, 2021). Etik ve ahlak olgusu gelişmiş toplumlarda, kararlar hukuk kuralları çerçevesinde alınmaktadır (Savaşçı Temiz, 2011).

Organ veya doku nakli neticesinde insan hayatının kurtarılması ceza hukukunda hukuka uygunluk nedeni olarak görülmektedir (Gökçen, 2022). Bağıışlayanın vücut bütünlüğüne ve kişilik haklarına bir müdahale söz konusu olduğu için kişi rızası alınması gerekmekte rızası alınmadan yapılan nakiller suç teşkil etmektedir. Rıza alınmadan yapılan nakillerde ortaya çıkan suçlar, öldürme, yaralama, kişisel verilerin ihlalidir (Yenerer Çakmut, 2003). Organ nakli için rızanın tespiti ve hukuka uygunluk kritik önemdedir. Canlı donör bakımından rıza yanında hukuken yasaklanmamış ve etiğe uygun bağıışlar hukuka uygun kabul edilmektedir. Kadavradan nakil bakımından ise rızanın tespiti bakımından iki grup uygulama söz konusudur; açık onay ve zımnî onay (Koçak Süren, 2007). Açık onay kişinin kendi iradesiyle ölmeden bu yönde bir beyanda bulunmasıdır. Zımnî onay ise kişinin ölümü halinde organ bağıışını reddeden bir beyanı bulunmadığı müddetçe organ bağıışının yapılabilmesidir. Türkiye açık onay arayan ülkeler arasındadır (Akıncı, 1995). Informed consent (Aktif bağıış) OPT-IN olarak tanımlanan bu modelde organ bağıışçısından Aktif bağıış onamı alınması ve kanuni varislerinin onayıyla organ alınması durumudur. Bu bağıış tür en yaygın kullanılan organ bağıış yöntemidir. Açık onay aranması hususu, suç ve suçla ilişkilendirilebilecek faaliyetlerin önlenmesi ve hukuki olarak ihtilaf çıkmasının önlenmesi bakımından olumlu olarak değerlendirilmektedir (Organ Nakli Hizmetleri Yönetmeliği, 2022).

Öte yandan organ bağıışının sağlık çalışanları tarafından desteklenmesi ve kolaylaştırılması gereken ödüllendirici bir deneyim olduğu iddialarına rağmen, sağlık çalışanları ahlaki ikilemler ve çıkar çatışmaları yönünden sıklıkla strese ve duygusal rahatsızlığa maruz kalmaktadır. Bunun sebebinin sağlık çalışanlarının travmatik yaralanmalar veya akut hastalıklardan kaynaklanan hastaların ölümleriyle uğraşmaları, kötü haberleri yakınlarına vermeleri ve akrabalarıyla iletişim kurmaları, yakınları teselli etme ve destekleme gibi görevleri, potansiyel bağıışçı ailelerinin rızasını almak



konusunda zorluk yaşamaları olduğunu söylemek mümkündür. Bağışçılar organlarını bağışlama niyetlerini bir bağışçı kartı taşıyarak veya bağışçı kaydına kaydolarak yapmalarına rağmen beyin ölümü gerçekleşmesi durumunda sağlık çalışanları bağışçının akrabalarının reddiyle başa çıkma konusunda da büyük problem yaşadıkları görülmektedir (Laidouni et al., 2017; Jawoniye et al., 2018).

Bununla birlikte birçok hukukçu, insanlar tarafından organ bağış hakkında vücut bütünlüğünün korunmaması kapsamında etik kaygılara sahip olan insanların bağış yapmasına engel olan, kalıplaşmış etik kuralların önüne geçilmesi için çalışmalar yapmaktadır. Bazı ülkeler bunun önüne geçebilmek için çeşitli değişikliklerle organ bağışını yasa önünde belirgin hale getiren çeşitli adımlar atılmıştır (Özar & Halıcı, 2021). Örneğin; “Opt-Out” organ bağış modeli uygulanan ülkelerde, aksi yazılı bir beyanı yoksa herkes organ bağışçısı olarak kabul edilmektedir. (Fabre, 2014). “Opt-Out” sisteminin kullanıldığı ve organ bağışını teşvik eden yönetsel uygulamaların olduğu ülkelerde organ bağış oranları diğer ülkelere göre artmıştır (Mahenthiran, 2021).

Türkiye’de organ nakli için ihtiyaçların tamamına cevap veren, teşvik edici nitelikte yasal düzenlemeler gelişim aşamasındadır. Ülkemizin dinamiklerine uygun yeni bir organ bağış sisteminin geliştirilmesinin organ teminin arttırılmasına yardımcı olacağı kanaatindeyi

## 6. Sonuç ve Öneriler

Organ bağış, potansiyel olarak kritik ihtiyacı olan birinin alabileceği en değerli hediyedir. Bunun öneminin herkes tarafından bilinmesi ve büyük çapta farkındalık oluşturulması gerekmektedir. Potansiyel donör havuzunu ve rıza oranlarını arttırmak, uygun organ tahsisini ve organ sağlığını iyileştirmek, hasta güvenliğini ve küresel farkındalığı sağlamak için eğitim girişimlerinin yanı sıra hem bağışçılar hem de alıcılar için uygun politikalar ve standartlaştırılmış kılavuzlara ihtiyaç vardır. Bu kadar hayati öneme sahip konunun daha fazla gündemde olması ve kafa karışıklığına sebebiyet vermemesi adına tıbbi, hukuki ve dini boyutunun uzmanlarca geniş bir perspektiften bakılıp birlikte ortak adımlar atılması gerekmektedir. İleriye dönük olarak, muazzam bir arz-talep açığından kaçınmak istiyorsak, yeni ve etkili araştırma planlarına ve girişimlerine ihtiyacımız var.

## 7. Kaynaklar

- Aboubakr, M., Yousaf, M. I. K., Weisbrod, L. J., & Alameda, G. (2023). Brain Death Criteria. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Agrawal, S., Binsaleem, S., Al-Homrani, M., Al-Juhayim, A., & Al-Harbi, A. (2017). Knowledge and attitude towards organ donation among adult population in Al-Kharj, Saudi Arabia. *Saudi journal of kidney diseases and transplantation: an official publication of the Saudi Center for Organ Transplantation, Saudi Arabia*, 28(1), 81–89. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.198150>
- Akıncı, Ş. (1995). Türk Özel Hukuku'nda Cesetten Yapılan Organ Nakilleri ve Bu Konuda Gerçekleştirilmesi Düşünülen Yeni Düzenlemeler, Prof. Dr. Halil Cin'e 10. Yıl Hizmet Armağanı, Selçuk Üniversitesi, Konya, 427-447.
- Akyolcu, N., Kula, Şahin., S. (2021). Organ Naklinin Tarihsel Gelişimi, Organ Nakilleri ve Hemşirelik Bakımı, Eds. Özbaş A, Türkiye Klinikleri, Ankara, 1-5.
- Ali, A., Ahmed, T., Ayub, A., Dano, S., Khalid, M., El-Dassouki, N., Orchanian-Cheff, A., Alibhai, S., & Mucsi, I. (2020). Organ donation and transplant: The Islamic perspective. *Clinical transplantation*, 34(4), e13832. <https://doi.org/10.1111/ctr.13832>
- Alwahaibi, N., Al Wahaibi, A., & Al Abri, M. (2023). Knowledge and attitude about organ donation and transplantation among Omani university students. *Frontiers in public health*, 11, 1115531. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1115531>
- Araujo, C. A. S., & Siqueira, M. M. (2023). The Effect of Educational Initiatives on the Attitude and Knowledge of Health Care Professionals Regarding Organ Donation and Transplantation: An Integrative Literature Review. *Transplantation proceedings*, 55(1), 13–21. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2022.09.037>
- Araujo, C., & Siqueira, M. (2016). Brazilian Healthcare Professionals: A Study of Attitudes Toward Organ Donation. *Transplantation proceedings*, 48(10), 3241–3244. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.09.044>
- Arda, B. (1994) Tıp Mevzuatı Açısından Ülkemizde Organ Aktarımı. Türkiye Organ Nakli Derneği II. Bilimsel Transplantasyon Kongresi, Ankara, 257-261.
- Aykas, A., Uslu, A., & Doğan, S. M. (2015). Intellectuality and attitudes of clergy about organ donation in Turkey: metasynthesis of observational studies. *Transplantation proceedings*, 47(4), 1066–1069. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2014.09.183>

- Bektaş, N. (2023). Organ Bağışı ve Nakline Dinlerin Bakışı: Sistematik Derleme. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics-Law & History*, 31(2): 149-155.
- Bulut, A. (2019). İlahiyat Fakültesi Öğrencilerinin Organ Bağışı Hakkında Bilgi, Tutum ve Davranışları. *Kocaeli Med J* 2019; 8; 1:202-209
- Çevik, C., Özyürek, P. (2017). *Organ Nakli Hemşireliği*. 1. Baskı. Ankara: Nobel Tıp, 207.
- Doerry, K., Oh, J., Vincent, D., Fischer, L., & Schulz-Jürgensen, S. (2022). Religious and cultural aspects of organ donation: Narrowing the gap through understanding different religious beliefs. *Pediatric transplantation*, 26(7), e14339. <https://doi.org/10.1111/petr.14339>
- Din İşleri Yüksek Kurulu (2017) <https://kurul.diyabet.gov.tr/Cevap-Ara/993/organ-nakli-ve-bagisi-caiz-midir>
- Elgin, E. (2023). Türkiye’de organ sağlama sisteminin tıp etiği açısından değerlendirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. <http://hdl.handle.net/11452/33508>
- Fabre J. (2014). Presumed consent for organ donation: a clinically unnecessary and corrupting influence in medicine and politics. *Clinical medicine (London, England)*, 14(6), 567–571. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.14-6-567>
- Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT). (2019). 2021 Yılı Organ Nakli Verileri. <https://www.transplant-observatory.org/summary/>
- Global Observatory on Donation and Transplantation (GODT). (2021). 2021 Yılı Organ Nakli Verileri. <https://www.transplant-observatory.org/summary/>
- Gökçen, A. (2022). *Ceza Hukuku Genel Hükümler*. Yetkin Yayınları, Ankara.
- Gökkaya, D. (2023). Merhametin organ bağışı tutumu üzerine etkisinde psikolojik iyi oluşun aracılık rolü. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 10(3), 453-463.
- Gurler, H., Hancer, A. T. (2020). Attitudes of Turkish health care professionals toward organ donation and factors affecting organ donation: A systematic review. *International Journal of Caring Sciences*. 13(1):93-102.
- Güner, Y. O., & Cicerali, E. E. (2021). Organ Bağışında Psikolojik ve Kültürel Etmenler. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(38), 5735-5763.
- Güriz, A. (2021). *Hukuk Felsefesi*, Siyasal Yayınevi, Ankara.
- Jawoniyi, O., Gormley, K., McGleenan, E., & Noble, H. R. (2018). Organ donation and transplantation: Awareness and roles of healthcare professionals-A systematic literature review. *Journal of clinical nursing*, 27(5-6), e726–e738. <https://doi.org/10.1111/jocn.1415>

- Kavurmacı, M., Karabulut, N., & Koc, A. (2014). The knowledge and views of university students about organ donation/Universite öğrencilerinin organ bagisi hakkındaki bilgi ve gorusleri. *Journal of Education and Research in Nursing*, 11(2), 15-22.
- Kırılmaz, H., & Güler, P. B. (2019). Benlik saygısı ve organ bağışı tutumu ilişkisi: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *İnsan ve İnsan*, 6(20), 239-262.
- Kocaay, A. F., Celik, S. U., Eker, T., Oksuz, N. E., Akyol, C., & Tuzuner, A. (2015). Brain Death and Organ Donation: Knowledge, Awareness, and Attitudes of Medical, Law, Divinity, Nursing, and Communication Students. *Transplantation proceedings*, 47(5), 1244–1248. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2015.04.071>
- Koçak, A., Aktaş, E. Ö., Şenol, E., Kaya, A., & Bilgin, U. E. (2010). Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinin organ nakli ve bağışı hakkındaki bilgi düzeyi. *Ege Tıp Dergisi*, 49(3), 153-160.
- Laidouni, N., Briones-Vozmediano, É., Garrido Clemente, P., & Gil González, D. (2017). Percepción de los profesionales de la salud sobre las creencias y las tradiciones derivadas del Islam como barreras a la donación de órganos en Argelia [Healthcare professionals' perceptions of Islamic beliefs and traditions as barriers to organ donation and transplantation in Algeria]. *Gaceta sanitaria*, 31(2), 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.09.012>
- Lewis, A., Koukoura, A., Tsiános, G. I., Gargavanis, A. A., Nielsen, A. A., & Vassiliadis, E. (2021). Organ donation in the US and Europe: The supply vs demand imbalance. *Transplantation reviews (Orlando, Fla.)*, 35(2), 100585. <https://doi.org/10.1016/j.ttre.2020.100585>
- Maciel, C. B., Hwang, D. Y., & Greer, D. M. (2017). Organ donation protocols. *Handbook of clinical neurology*, 140, 409–439. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63600-3.00023-4>
- Mahenthiran T. (2021). The new 'opt-out' organ donation English law: Is the NHS ready for this?. *Clinical medicine (London, England)*, 21(1), e92–e93. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0675>
- Mekkodathil, A., El-Menyar, A., Sathian, B., Singh, R., & Al-Thani, H. (2020). Knowledge and Willingness for Organ Donation in the Middle Eastern Region: A Meta-analysis. *Journal of religion and health*, 59(4), 1810–1823. <https://doi.org/10.1007/s10943-019-00883-x>
- Naçar, M., Cetinkaya, F., Baykan, Z., & Poyrazoğlu, S. (2009). Attitudes and behaviours of students from the faculty of theology regarding organ donation: a study from Turkey. *Transplantation proceedings*, 41(10), 4057–4061. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2009.09.084>

- Nas, E. (2021). Pozitif Psikolojide Güncel Bir Kavram: Merhamet Doyumu. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 13 (4), 668-684.
- Organ Nakli Hizmetleri Yönetmeliği. (2022). Resmî Gazete (Sayı: 32038). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/12/20221209-3.htm> 09.12.2023
- ORGANKDS. (2021). Nakil Bekleyen Hastalar, [https://organkds.saglik.gov.tr/dss/PUBLIC/WL\\_Hearth.aspx](https://organkds.saglik.gov.tr/dss/PUBLIC/WL_Hearth.aspx)
- ORGANKDS. (2023). TTDİS Sistemleri Kamuoyu Aydınlatma Platformu. <https://organkds.saglik.gov.tr/DSS/PUBLIC/PublicDefault2.aspx>
- Özar, S., Halıcı, T. (2021). Organ veya Doku Naklinde “Hukuken Geçerli Rıza”. *Adalet Dergisi*, (66), 569-593.
- Padela, A. I., & Duivenbode, R. (2018). The ethics of organ donation, donation after circulatory determination of death, and xenotransplantation from an Islamic perspective. *Xenotransplantation*, 25(3), 1–12. <https://doi.org/10.1111/xen.12421>
- Padela, A. I., Titi, M., Keval, A., & Abdelrahim, M. T. (2022). Muslims, Islam, and Organ Donation: Righting Social Narratives and Designing Ethically Balanced Educational Interventions. *Experimental and clinical transplantation : official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation*, 20(10), 885–894. <https://doi.org/10.6002/ect.2022.0135>
- Park, C., Jones, M. M., Kaplan, S., Koller, F. L., Wilder, J. M., Boulware, L. E., & McElroy, L. M. (2022). A scoping review of inequities in access to organ transplant in the United States. *International journal for equity in health*, 21(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s12939-021-01616-x>
- Potter, J. E., Elliott, R. M., Kelly, M. A., & Perry, L. (2021). Education and training methods for healthcare professionals to lead conversations concerning deceased organ donation: An integrative review. *Patient education and counseling*, 104(11), 2650–2660. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2021.03.019>
- Potter, J. E., Herkes, R. G., Perry, L., Elliott, R. M., Aneman, A., Brieva, J. L., Cavazzoni, E., Cheng, A. T., O’Leary, M. J., Seppelt, I. M., Gebiski, V., & COMFORT study investigators (2017). Communication with Families regarding ORgan and Tissue donation after death in intensive care (COMFORT): protocol for an intervention study. *BMC health services research*, 17(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1964-7>
- Rahmel, A. (2019). Organspende: Update 2019 [Organ donation : Update 2019]. *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin*, 114(2), 100–106. <https://doi.org/10.1007/s00063-018-0513-z>
- San Sungunay, S., Yağcı, Ö. (2023). Medyanın Organ Bağışına Yaklaşımı: 2011-2022 Yılları Arasında Yayınlanan Haberlerde Çerçeveleme. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 307-325.

- Savaşçı Temiz, B. (2011). Tıp Etiği ve Hukuk Açısından Embriyonik Kök Hücre Çalışmaları. *Bahçeşehir Üniversitesi Kazancı Hukuk Dergisi*, 7 (83-84), 44-60.
- Scholz, N. (2020). Organ donation and transplantation facts, figures and european union action. *European Parliamentary Research Service (EPRS)*, 1-12.
- Schönburg, S., & Fornara, P. (2020). Aktuelle politische Aspekte der Transplantationsmedizin in Deutschland: Organspende im Widerspruch? [Current political aspects of transplantation medicine in Germany: Organ donation in contradiction?]. *Der Urologe. Ausg. A*, 59(1), 21–26. <https://doi.org/10.1007/s00120-019-01084-w>
- Soyibo, A., Mignott, Ag, Kahwa, E. Ve Fevrier, A. (2023). Wcn23-0828 Sağlık Profesyonellerinin Böbrek Bağışı ve Nakline Yönelik Bilgi ve Tutumları. *Böbrek Uluslararası Raporları*, 8 (3), S403.
- Süren, Ö. K. (2007). Organ ve doku naklinin yasal ve etik açıdan incelenmesi. *Tbb Dergisi*, 73, 176-95.
- Şantaş, G., & Şantaş, F. (2018). Türkiye’de organ bağışının mevcut durumu ve organ bağışında stratejik iletişimin önemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(2), 163-168.
- Şıpkın, S., Şen, B., Akan, S., & Malak, A. T. (2010). On sekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, İlahiyat Fakültesi ve Güzel Sanatlar Fakültesi öğretim elemanlarının organ bağışına bakış açılarının incelenmesi. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 11(1): 19-25.
- Tekizoğlu, F.Y. (2018). Organ bağışı: Bireylerin kararlarını etkileyen psikolojik faktörler. *Muhakeme Dergisi*, 1(1), 21-3
- Tetik, S., Cebesoy, Ü. B. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Organ Bağışı ve Organ Nakline Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi: Bingöl Örneği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(4), 983-1004.
- Tsubaki, M., Tougo, S., Kobayashi, M., Arakawa, S., & Yoshida, K. (2020). Narrative review on attitudes toward organ donation of undergraduate nurse students. *Japan journal of nursing science: JJNS*, 17(1), e12291. <https://doi.org/10.1111/jjns.12291>
- Urquhart, R., Kureshi, N., Dirk, J., Weiss, M., & Beed, S. (2023). Nurse knowledge and attitudes towards organ donation and deemed consent: the Human Organ and Tissue Donation Act in Nova Scotia. *Connaissances et attitudes du personnel infirmier à l’égard du don d’organes et de la présomption de consentement: la Loi sur le don d’organes et de tissus humains en Nouvelle-Écosse. Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d’anesthésie*, 70(2), 245–252. <https://doi.org/10.1007/s12630-022-02372-4>

- Vanholder, R., Domínguez-Gil, B., Busic, M., Cortez-Pinto, H., Craig, J. C., Jager, K. J., Mahillo, B., Stel, V. S., Valentin, M. O., Zoccali, C., & Oniscu, G. C. (2021). Organ donation and transplantation: a multi-stakeholder call to action. *Nature reviews. Nephrology*, 17(8), 554-568. <https://doi.org/10.1038/s41581-021-00425-3>
- Yenerer Çakmut, Ö. (2003). *Tıbbi Müdahaleye Rızanın Ceza Hukuku Açısından İncelenmesi*, Legal Yayınları, İstanbul.
- Yıldız, İ., Sabuncuoğlu, M. Z., & Koca, Y. S. (2017). Organ Nakli Merkezi Kurulması Bölgede Organ Bağışını Etkiler mi? / Does the establishment of organ transplant center effect the organ donation in the region?. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(1), 8-11.
- Yılmaz, E. (2012). Organ ve doku nakli. *Sağlık Hukuku Digestası Dergisi*, 2 (2) s:217.

## Öğrenci Hemşirelerin Eğitimlerine İlişkin Doyum Düzeylerinin Belirlenmesi

Ayla Ünsal<sup>1</sup>

Papatya Karakurt<sup>2</sup>

Nursel Cengiz<sup>3</sup>

Gamze Kumral<sup>4</sup>

### Özet

**Amaç:** Bu araştırma, öğrenci hemşirelerin eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Tanımlayıcı nitelikteki bu araştırmanın evrenini bir hemşirelik bölümündeki 831 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem seçim yöntemine gidilmemiş olup evrenin tamamına ulaşılmaya çalışılmıştır. Okulda olmayan ve zamansızlık nedeniyle çalışmaya katılmak istemeyen öğrencilerin dışındaki 526 (%63.2) hemşirelik öğrencisi gönüllü olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Veriler tanıtıcı özelliklerin sorulduğu anket formu ve Öğrenci Doyum Ölçeği-Kısa Form (ÖDÖ) ile toplanmıştır. Sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, cronbach's  $\alpha$ , bağımsız gruplarda t testi, one way-Anova ve LSD post hoc analizleri ile veriler değerlendirilmiştir. ÖDÖ-Kısa Formu Baykal ve arkadaşları tarafından 2011 yılında Türkçe'ye uyarlanmıştır. Bu çalışmadaki ÖDÖ-Kısa Formun cronbach's  $\alpha$  değeri .97 olup oldukça yüksek bulunmuştur.

**Bulgular:** Öğrencilerin %31.9'u 1. sınıfta okumakta, %64.6'sı kadın, %30.8'i erkek ve %69.2'si 17-21 yaş grubundadır. Öğrencilerin ölçekten aldıkları toplam puan ortalaması  $3.10 \pm .76$  olarak belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutları

- 1 Prof.Dr. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kırşehir, ay\_unsal@hotmail.com, 0000-0003-3319-1600.
- 2 Prof.Dr. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Erzincan, pkarakurt@erzincan.edu.tr, 0000-0003-0330-9807.
- 3 Hemşire, Dr. Sami Ulus Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi, Ankara, nursel.cengiz@gmail.com, 0000-0001-7882-4411.
- 4 Hemşire, Bursa Şehir Hastanesi, Bursa, gamzekumral97@gmail.com, 0009-0001-8823-0083.



ve öğrencilerin bunlardan aldıkları puan ortalamaları; öğretim elemanları ( $3.27 \pm .81$ ), okul yönetimi ( $3.14 \pm .85$ ), kararlara katılım ( $3.15 \pm .86$ ), bilimsel, sosyal ve teknik olaylar ( $2.97 \pm .84$ ), eğitim öğretimin niteliği ( $3.00 \pm .87$ ) şeklindedir. Ölçek bütününde ya da alt boyutlarda ortalama puan 1'e yaklaştıkça öğrencinin doyumunun düşük olduğu, 5'e yaklaştıkça doyumunun yüksek olduğu söylenmektedir. Bu durum dikkate alındığında öğrencilerin doyumlarının normalin üstünde yüksek olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin ailelerinin gelir durumları ( $p < 0.05$ ), yaşları ( $p < 0.01$ ) ve sınıfları ( $p < 0.001$ ) ile eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri istatistiksel analize göre ailelerinin gelir durumu fazla olanların, 17-21 yaş grubundakilerin ve 1. sınıfta okuyan öğrencilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Sonuç:** Hemşirelik öğrencilerinin eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri normalin az da olsa üzerinde yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, öğrencilerin eğitime ilişkin doyum düzeylerini her geçen gün daha fazla yükseltmeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu konuda başta üniversite ve okul yöneticileri olmak üzere okuldaki akademik ve idari personele de pek çok sorumluluk yüklenmelidir.

## GİRİŞ

Hemşirelik eğitimi, çeşitli öğretim-öğrenme stratejileri klinik muhakemenin geliştirilmesi ve temel program çıktılarının elde edilmesine yönelik olmalıdır (Gaspar and Banayat, 2024). Teknolojik yenilik, son yıllarda yalnızca toplumsal değişimi etkilemekle kalmamış, aynı zamanda eğitim dönüşümünün de başlıca itici gücü olmuştur. Ortaöğretim sonrası eğitimin en yeni tüketicileri, sözde 'dijital yerliler', eğitimin daha fazla kullanılabilirlik ve kolaylık sunan bir şekilde sunulmasını beklemeye başlamıştır (Sinclair et al., 2015). Hemşirelik eğitimi yıllar içinde, öğrenci merkezli yaklaşımlara ve yöntemlere odaklanan teknoloji destekli öğrenmenin entegrasyonu ile gelişmeye devam etmektedir (Gaspar and Banayat, 2024). Hemşirelik eğitiminin, lisans hemşirelik öğrencilerinin eleştirel düşüncelerini geliştirmeye odaklanan öğretim stratejilerini içermesi ve onları mesleki sorumluluklarına hazırlaması son derece önemlidir (Papp et al., 2014). Tüm bu durumlar öğrencilerin eğitimlerine yönelik doyum düzeylerini etkilemektedir.

Son yıllarda sağlık hizmetlerinin kalitesi, sürekli kavramsal ve metodolojik inşaa sürecinden geçerek büyüklük kazanmıştır. Kurumların kendine özgü nitelikleri göz önüne alındığında sağlık kalite seviyelerinin belirlenmesi büyük bir karmaşıklık gerektirmektedir. Çünkü giderek daha yüksek kalite standartlarına sahip olmaları, hizmetlerini ölçmenin yollarını aramalarına neden olmaktadır. Sağlık hizmetlerine olan talep artarken, kurumların

kullanıcıların aldıkları bakımla ilgili memnuniyetini sağlama sorumluluğu da artmaktadır ve bu sorumluluk doğrudan hemşirelik tarafından sağlanan bakımla ilgilidir. Bakım kalitesinin sağlanması, kurumun ve çalışanlarının sağlık üretme ve hizmetlerini kullananların yaşam kalitesini yükseltme misyonuna uyması için son derece önemlidir. Hemşire ayrıcalıklı bir meslektir. Bu nedenle sağlıklı/hasta bireylerle doğrudan etkileşime girebilir ve benzersiz olan referanslarına yaklaşarak onların istek ve beklentilerini anlayabilir ve böylece bakım kalitesinin olgunlaşmış uygulamasını gerçekleştirebilir (Rocha and Trevisan, 2009; Santos et al.,2017). Dolayısıyla memnuniyetin, kullanıcının bir hizmeti kullanma veya bir ürünü satın alma deneyimine beklentilerine göre verdiği tepki olarak tanımlandığı bilinmektedir. Memnuniyet, kullanıcıların hizmet kalitesini istedikleri veya beledikleriyle karşılaştırarak derecelendirmeleri nedeniyle kalite standartlarından oluşmaktadır (Rodrigues et al., 2012). Kullanıcı memnuniyeti, “farklı sağlık hizmeti boyutlarının olumlu bireysel değerlendirmeleri” olarak tanımlanabilir (Santos et al.,2017). Avrupa Yüksek Öğrenim Alanı’na uygulanan yeni eğitim paradigması, Avrupa eğitim sistemlerini tanımayı ve dünya yüksek öğrenim lideri olmayı amaçlamaktadır (ENQA, 2005). Bu bağlamda, hemşirelik eğitimi ve öğretimi, hemşirelik öğrencilerinin gerekli yeterlilikleri edinmek için teorik, pratik ve klinik bilgiyle geldiği modüler teori-pratik entegrasyon sistemi de dahil olmak üzere belirgin nitel ve nicel değişikliklere uğramaktadır (Cervera-Gasch et al., 2022).

Hemşirelik okulu müfredatları genellikle hemşirelik uygulamasının temel çekirdeği olarak bakıma atıfta bulunsa da öğrenciler genellikle bakımı hemşirelik uygulamasının tüm yönlerine nasıl entegre edeceklerini anlama ve bilme konusunda bir eksikliğe sahiptir. Hemşirelik müfredatları genellikle psikomotor becerileri ve bilgiyi geliştirmeye daha fazla odaklanma eğilimindedir ve bazen “olmaktan ziyade yapmak” olarak adlandırılan hastalarla nasıl etkileşime girildiğine daha az odaklanmaktadır. Öğrenciler, bakım uygulaması için sözel ve sözel olmayan bakım davranış becerilerini entegre etmek için yeterli, amaçlı öğrenme fırsatlarına sahip olmayabilirler. Sözel ve sözel olmayan davranışları öğrenmenin zor olduğunu ve psikomotor becerileri öğrenmenin daha önemli olduğunu düşünürler (Mårtensson et al., 2023). Bu durumda öğrencilerin eğitimlerine yönelik memnuniyet/doyum algılarını etkileyebilmektedir.

Hemşirelik eğitimi ile ilgili olarak birçok etkili faktör araştırılmış olsa da, hemşirelik öğrencisi başarısında sosyal faktörlerin rolünü araştıran çok az çalışma vardır. Hemşirelik öğrencilerinin başarılı akademik başarılarını ve istihdamlarını yönlendiren olumlu yaklaşımlara ihtiyaç bulunmaktadır. Akademik dayanıklılıkla ilişkili faktörleri inceleyen araştırmalar, hemşirelik

okulu başarısını artırabilecek daha etkili eğitim stratejileri geliştirmek için gerekli bilgileri sağlayacaktır (Hwang and Shin,2018). Eğitim hedefleri arasında, öğrencilerin karar alma becerilerini, kanıta dayalı hemşireliği ve standartlaştırılmış terminolojiyi kullanma ile bilişim yeteneğini geliştirmek giderek daha önemli hale gelmektedir (Zhang et al.,2021). Öğrencilerin bu eğitim hedeflerine ulaşması eğitimlerine yönelik doyum düzeylerini de artıracaktır.

**Amaç:** Bu çalışma, hemşirelik bölümünde öğrenim gören öğrencilerin eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini incelemek için planlanmıştır.

### Araştırma Soruları

1. Hemşirelik öğrencilerinin eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri nedir?
2. Hemşirelik öğrencilerinin tanıtıcı özellikleri eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkiliyor mu?

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Araştırmanın Türü

Bu araştırma tanımlayıcı türde bir araştırmadır.

### Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini bir fakültenin hemşirelik bölümünde öğrenim gören 831 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklem seçim yöntemine gidilmemiş olup evrenin tamamına ulaşılmaya çalışılmıştır. Veri toplanma tarihleri içerisinde bölümde olmayan ve zamansızlık nedeniyle çalışmaya katılmak istemeyen öğrencilerin dışındaki 526 (%63.2) hemşirelik öğrencisi gönüllü olarak araştırmaya dahil edilmiştir.

### Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından hazırlanan “Tanıtıcı Özellikler Formu” ve öğrencilerin eğitimlerine ilişkin doyumlarını belirlemek için “Öğrenci Doyum Ölçeği-Kısa Form (ÖDÖ)” kullanılmıştır.

**Tanıtıcı Özellikler Formu:** Bu formda öğrencilerin yaş, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, gelir düzeyi algısı, barınma yeri, sigara-alkol kullanma durumu, okulu tercih etme durumu, başarı düzeyi, bölümünden memnuniyet durumu, sosyal-bilimsel etkinliklere katılma durumu ve öğrenci kulüplerine katılma durumunu içeren sorular yer almaktadır.

**Öğrenci Doyum Ölçeği-Kısa Form (ÖDÖ):** Hemşirelik okullarında öğrenim gören öğrencilerin doyumunu belirlemek için daha önce Baykal, Sökmen ve Korkmaz (2002) tarafından geliştirilmiş olan “Öğrenci

Memnuniyeti Ölçeğini”, günümüz koşullarına uyarlamak ve kısa formunu oluşturarak kullanımını kolaylaştırmak amacıyla Baykal, Harmancı, Eşkin, Altuntaş, Sökmen tarafından yenilenmiştir. Ölçeğin geçerliğini test etmek için; kapsam geçerliği (uzman görüşü) ve yapı geçerliği (faktör analizi), güvenilirliğini test etmek için ise değişmezliği (test-tekrar test) ve iç tutarlılığı (Cronbach Alpha katsayısı ve madde toplam puan korelasyonu) sınanmıştır. Araştırmacılar tarafından uzman görüşüne sunulan ölçeğin tüm maddelerinin kapsam geçerlik indeksleri .80’in üzerinde bulunmuştur. Zamana göre değişmezliği sınamak için yapılan analizler sonucunda ise iki hafta ara ile gerçekleştirilen ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı ( $t=1.283, p=0.208$ ), ölçümler arasında pozitif yönde, güçlü ve istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı ilişki olduğu ( $r=0,87, p<0.000$ ) bulunmuştur. Formun Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Baykal ve ark. (2011) tarafından yapılmıştır. Her bir alt boyuttan alınan toplam puan alt boyuttaki madde sayısına bölünerek aritmetik ortalaması alınır. Buna göre her bir alt boyutta alt boyut puan ortalaması ve ölçek toplam puanı 1 ve 5 arasında değişmektedir. Ölçek bütününde ya da alt boyutlarda ortalama puan 1’e yaklaştıkça öğrencinin doyumunun düşük olduğu, 5’e yaklaştıkça doyumunun yüksek olduğu söylenmektedir (Baykal ve ark., 2011). Bu araştırmadaki ölçeğin güvenilirlik katsayısı .97 olarak saptanmıştır.

### **Verilerin Toplanması**

Araştırmada kullanılacak veri toplama formları öğrencilere sınıf ortamında yüz yüze doldurmaları istenmiştir. Verilerin toplanması yaklaşık 10-15 dakika sürmüştür.

### **Verilerin Analizi**

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi bilgisayar ortamında SPSS for Windows 25.0 istatistik programında analiz edilmiştir. Verilerin analizinde “sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, chronbach’s  $\alpha$ , bağımsız gruplarda t testi, one way-ANOVA ve LSD post hoc analizleri” kullanılmıştır.

### **Araştırmanın Etik Yönü**

Araştırmanın yürütülebilmesi için ilgili bölümden yazılı izin alınmıştır. Örneklemi oluşturan öğrencilere araştırmanın amaç ve yararları, araştırmadaki rolleri belirtilmiş, araştırmaya katılmaya isteklilik, gönüllülük ilkesine özen gösterilmiştir. Araştırmada kişisel hakların gözetilmesi gerekliliğinden ötürü “Bilgilendirilmiş Onam”, “Gönüllülük” ve “Gizliliğin Korunması” etik ilkelerine uyulmuştur. Araştırma sürecinde “İnsan Hakları Helsinki Deklarasyonuna” uygun davranılmıştır.

## Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, sadece bir hemşirelik bölümünün öğrencileri ile gerçekleştirildiği için elde edilen sonuçlar sadece bu hemşirelik öğrencilerine genellenebilir. Bu araştırmada elde edilen veriler, kullanılan ölçek ve araştırma grubu ile sınırlıdır.

## BULGULAR

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin %31.9'u 1. sınıfta okumakta, %64.6'sı kadın, %30.8'i erkek ve %69.2'si 17-21 yaş grubundadır. Çoğunlukla anneleri (%45.6) ve babaları (%30.8) ilköğretim mezunudur. Öğrencilerin %60.6'sının ailelerinin geliri giderine eşit, %49.4'ü devlet/özel yurttadır. Öğrencilerin %57.2'si sağlığını iyi olarak algılamakta, %4.4'ü kronik hastalığa sahip, %62.9'u okulu orta derecede isteyerek geldiğini, %77.9'u okul başarısını orta olarak nitelendirdiğini, %68.4'ü bölümünden memnun olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler sürekli ya da bazen sosyal (%79.9), bilimsel (%57.6) etkinliklere ve öğrenci kulüplerine (%51.3) katıldıklarını söylemişlerdir (Tablo 1).

Tablo 1. Öğrencilerin Tanıtıcı Özelliklerinin Dağılımı (n=526)

Tanıtıcı Özellikler		Sayı	%
Öğrenim Şekli öğretim	Normal	326	62.0
	İkinci öğretim	200	38.0
Sınıf	1. Sınıf	168	31.9
	2. sınıf	111	21.1
	3. sınıf	152	28.9
	4. sınıf	95	18.1
Yaş	17-21 yaş	364	69.2
	22-26 yaş	162	30.8
Cinsiyet Kadın		340	64.6
	Erkek	186	35.4
Gelir durumu yok az	Geliri	33	6.3
	Geliri giderinden	90	17.1
	Geliri giderine eşit	319	60.6
	Geliri giderinden fazla	84	16.0
Barınma yeri Yurt	Devlet/Özel	260	49.4
	Apart	77	14.6
	Yalnız ya da arkadaşları ile evde	102	19.4
	Aile ile evde	87	16.5

Okulu tercih etme durumu	Çok isteyerek	114	21.7
	Orta düzeyde isteyerek	331	62.9
	Hiç istemeyerek	81	15.4
Okul başarı düzeyi	Yüksek	77	14.6
	Orta	410	77.9
	Düşük	39	7.4
Bölümünden memnuniyet düzeyi	Çok memnun	93	17.7
	Memnun	360	68.4
	Hiç memnun değil	73	13.9
Sosyal etkinliklere katılma	Evet	106	20.2
	Bazen	314	59.7
	Hayır	106	20.2
Bilimsel etkinliklere katılma	Evet	48	9.1
	Bazen	255	48.5
	Hayır	223	42.4
Öğrenci kulüplerine katılma	Evet	58	11.0
	Bazen	212	40.3
	Hayır	256	48.7

Araştırmaya dahil edilen öğrencilerin ölçeğin toplam puan ortalaması  $3.10 \pm .76$  olarak belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutları ve öğrencilerin bunlardan aldıkları puan ortalamaları; öğretim elemanları ( $3.27 \pm .81$ ), okul yönetimi ( $3.14 \pm .85$ ), kararlara katılım ( $3.15 \pm .86$ ), bilimsel, sosyal ve teknik olaylar ( $2.97 \pm .84$ ), eğitim öğretimin niteliği ( $3.00 \pm .87$ ) şeklindedir. Ölçek bütününde ya da alt boyutlarda ortalama puan 1'e yaklaştıkça öğrencinin doyumunun düşük olduğu, 5'e yaklaştıkça doyumunun yüksek olduğu söylenmektedir. Bu durum dikkate alındığında öğrencilerin doyumlarının normalin üstünde yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

*Tablo 2. Öğrencilerin Öğrenci Doyum Ölçeği ve Alt Boyutlarının Puan Ortalamaları (n=526)*

Ölçek Toplam ve Alt Boyutları	Min	Max	Ort±SS
Öğretim Elemanları Alt Boyutu	1.00	5.00	3.27±.81
Okul Yönetimi Alt Boyutu	1.00	5.00	3.14±.85
Kararlara Katılım Alt Boyutu	1.00	5.00	3.15±.86
Bilimsel Sosyal ve Teknik Olanaklar Alt Boyutu	1.00	5.00	2.97±.84
Eğitim Öğretimin Niteliği Alt Boyutu	1.00	5.00	3.00±.87
<b>Toplam Puan</b>	1.00	5.00	3.10±.76

Öğrencilerin sınıfları ile eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri istatistiksel analize göre 1. sınıfta okuyan öğrencilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin yaş gruplarına göre eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri istatistiksel analize göre 17-21 yaş grubundakilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin ailelerinin gelir durumlarına göre eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri istatistiksel analize göre ailelerinin gelir durumu fazla olanların diğer gruplardaki öğrencilere göre doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin okulu isteyerek tercih etme durumuna göre ÖDÖ puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Okulu çok isteyerek tercih eden öğrencilerin doyum düzeylerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin okul başarı durumuna göre ÖDÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Okul başarısı yüksek olan öğrencilerin doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Öğrencilerin bölümünden memnun olma durumuna göre ÖDÖ puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Bölümünden çok memnun olan öğrencilerin doyum düzeylerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin bilimsel etkinliklere ve öğrenci kulüplerine katılma durumlarına göre ÖDÖ puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bilimsel etkinliklere ve öğrenci kulüplerine katılan öğrencilerin doyum düzeylerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin öğrenim şekli, cinsiyeti, barınma yeri ve sosyal etkinliklere katılma durumuna göre ÖDÖ puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3. Öğrencilerin Tanıtıcı Özelliklerine Göre Doyum Ölçeği ve Alt Boyutları Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması (n=526)**

Tanıtıcı Özellikler	n (%)	Öğrenci Doyum Ölçeği ve Alt Boyutları											
		Öğretim elemanları X± SD	Test / p	Okul yönetimini X± SD	Test / p	Kararlar kararım X± SD	Test / p	Bilimsel sosyal ve teknik olanaklar X± SD	Test / p	Eğitim öğretim niteliği X± SD	Test / p	Ölçek Toplam X± SD	Test / p
<b>Öğrenim Şekli</b> Normal	326 (62.0)	3.24±.82	t=-1.105 p>0.05	3.09±.87	t=-1.728 p>0.05	3.12±.86	t=-.956 p>0.05	2.90±.83	t=-2.501 p<0.05	2.94±.88	t=-1.989 p<0.05	3.05±.76	t=-1.950 p>0.05
<b>Sınıf</b> İkinci	200 (38.0)	3.32±.80		3.22±.80		3.20±.86		3.09±.84		3.10±.86		3.18±.74	
1. Sınıf	168 (31.9)	3.66±.66		3.48±.76		3.39±.82		3.18±.79		3.32±.84		3.40±.67	
2. sınıf	111 (21.1)	3.17±.83	F=28.918 p<0.001	3.05±.85		3.10±.83	F=11.008 p<0.001	2.99±.85	F=7.817 p<0.001	3.32±.84	F=16.192 p<0.001	3.05±.75	F=19.803 p<0.001
3. sınıf	152 (28.9)	3.22±.77		3.09±.77		3.16±.78		2.91±.78		2.91±.78		3.04±.68	
4. sınıf	95 (18.1)	2.78±.89		2.73±.89		2.78±.94		2.68±.90		2.60±.91		2.70±.80	
<b>Yaş</b> 17-21 yaş	364 (69.2)	3.36±.78	t=3.825 p<0.001	3.21±.84	t=2.756 p<0.01	3.21±.83	t=2.423 p<0.05	3.03±.82	t=2.262 p<0.01	3.07±.85	t=2.851 p<0.01	3.17±.74	t=3.194 p<0.01
22-26 yaş	162 (30.8)	3.07±.84		2.99±.84		3.02±.91		2.85±.87		2.84±.90		2.94±.78	
<b>Cinsiyet</b> Kadın	340 (64.6)	3.26±.81	t=-.398 p>0.05	3.12±.86	t=-.635 p>0.05	3.18±.84	t=-.890 p>0.05	2.97±.83	t=-.193 p>0.05	3.00±.86	t=-.120 p>0.05	3.09±.76	t=-.166 p>0.05
Erkek	186 (35.4)	3.29±.82		3.17±.82		3.11±.90		2.98±.86		3.01±.89		3.11±.75	
<b>Gelir</b> Geliri yok	33 (6.3)	3.46±.77		3.37±.72		3.13±.95		2.96±.81		3.09±.91		3.20±.70	
Geliri gıdirdinden az	90 (17.1)	3.09±.87	F=3.053 p<0.05	2.96±.92		3.01±.85	F=2.281 p>0.05	2.79±.86	F=2.434 p>0.05	2.77±.95	F=3.397 p<0.05	2.91±.81	F=3.161 p<0.05
Geliri gıdirdine eşit	319 (60.6)	3.28±.80		3.13±.84		3.15±.87		2.98±.83		3.01±.85		3.10±.75	
Geliri gıdirdinden fazla	84 (16.0)	3.36±.77		3.28±.82		3.35±.76		3.13±.83		3.18±.81		3.25±.73	
<b>Barınma Durumu</b> Özel Yurt	260 (49.4)	3.29±.82		3.17±.86		3.14±.86		2.96±.86		3.03±.87		3.11±.76	
Apart	77 (14.6)	3.11±.83	F=7.85 p>0.05	3.02±.86		3.05±.84		2.95±.86	F=5.97 p>0.05	2.92±.87	F=1.074 p>0.05	3.00±.77	F=1.081 p>0.05
Yalnız yaa arkadaşları ile birlikte	102 (19.4)	3.28±.73		3.11±.76		3.08±.85		2.93±.75		2.91±.83		3.05±.69	
87 (16.5)	3.34±.85		3.21±.89		3.21±.89		3.36±.89		3.08±.85		3.10±.92		3.20±.79
<b>Okulu tercih</b> Çok isteyerek	114 (21.7)	3.49±.83	F=10.764 p<0.001	3.40±.90		3.29±.91		3.17±.84		3.19±.95		3.30±.80	
Orta düzeyde isteyerek	331 (62.9)	3.27±.76		3.12±.79		3.17±.81	F=4.603 p<0.01	2.96±.80	F=6.105 p<0.01	3.00±.82	F=6.285 p<0.01	3.09±.71	F=9.204 p<0.001
Hiç istemeyerek	81 (15.4)	2.97±.88		2.84±.90		2.91±.94		2.75±.93		2.74±.90		2.83±.82	
<b>Okul başarısı</b> Yüksek	77 (14.6)	3.37±.85	F=5.321 p<0.01	3.19±.88	F=4.771 p<0.01	3.23±.88	F=1.843 p>0.05	3.04±.86	F=4.209 p<0.05	3.01±.85	F=2.764 p>0.05	3.16±.77	F=4.592 p<0.05
Orta	410 (77.9)	3.29±.77		3.17±.81		3.16±.84		2.99±.81		3.03±.87		3.12±.73	
Düşük	39 (7.4)	2.88±1.03		2.74±1.02		2.91±1.04		2.60±1.00		2.69±.87		2.75±.89	
<b>Bölimünden</b> Çoğunun	93 (17.7)	3.57±.82		3.41±.89		3.27±.92		3.14±.83		3.24±.94		3.32±.78	
Memnun	360 (68.4)	3.30±.75	F=16.858 p<0.001	3.17±.80		3.21±.82	F=11.005 p<0.001	3.01±.82	F=12.682 p<0.001	3.04±.84	F=16.581 p<0.001	3.14±.73	F=20.724 p<0.001
Hiç memnun değil	73 (13.9)	2.72±.84		2.67±.86		2.72±.87		2.54±.81		2.50±.76		2.62±.71	
<b>Sosyal etkinlikler</b> Evet	106 (20.2)	3.43±.81	F=6.365 p<0.01	3.15±.78	F=1.402 p>0.05	3.23±.95	F=6.37 p>0.05	2.97±.76	F=1.600 p>0.05	3.09±.94	F=7.71 p>0.05	3.10±.68	F=1.976 p>0.05
Bazen	314 (59.7)	3.29±.73		3.15±.84		3.13±.80		2.86±.99		2.99±.81		3.20±.79	
Hayır	106 (20.2)	3.07±.99		3.03±1.02		3.15±.92		2.86±.99		2.94±.96		2.99±.90	
<b>Bilimsel etkinlikler</b> Evet	48 (9.1)	3.52±.78		3.40±.82		3.30±.96		3.28±.92		3.21±.96		3.34±.80	
Bazen	255 (48.5)	3.39±.72	F=11.680 p<0.001	3.24±.81		3.24±.81	F=4.876 p<0.01	3.06±.77	F=9.778 p<0.001	3.11±.81	F=7.245 p<0.001	3.21±.67	F=11.424 p<0.001
Hayır	223 (42.4)	3.08±.88		2.93±.93		3.02±.87		2.80±.87		2.84±.90		2.92±.80	
<b>Öğrenci kulüpleri</b> Evet	58 (11.0)	3.60±.78	F=12.223 p<0.001	3.26±.73		3.38±.97		3.15±.92		3.28±.93		3.35±.79	
Bazen	212 (40.3)	3.38±.69		3.26±.74		3.27±.74	F=8.387 p<0.001	3.13±.72	F=11.045 p<0.001	3.14±.76	F=10.575 p<0.001	3.23±.63	F=12.972 p<0.001
Hayır	256 (48.7)	3.11±.88		2.98±.91		3.00±.90		2.80±.88		2.83±.91		2.93±.81	



## TARTIŞMA

Hemşirelik bölümü öğrencilerinin öğrenim gördükleri bölüme yönelik aldıkları eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri belirlemek amacıyla yapılan bu araştırma ilgili literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerinin ortanın üstünde yüksek olduğu saptanmıştır. Baykal ve ark.nın (2011) hemşirelik öğrencileriyle yaptığı çalışma sonucu da bu araştırma bulgusuna benzerlik göstermektedir. Ulusoy ve ark.nın (2010) yaptığı bir çalışmada ise hemşirelik yüksekokulu öğrencilerinin memnuniyet düzeyi “orta” olarak değerlendirilmiştir. Kaynar ve ark.nın (2006) yaptığı bir çalışmada ise bu araştırma bulgusundan farklı olarak düşük bulunmuştur. Güven ve ark.nın (2021) hemşirelik öğrencileri ile yaptıkları bir çalışmada hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik eğitiminden orta düzeyde memnun oldukları belirlenmiştir. Bu araştırma bulgusundan farklı olarak yapılan birçok çalışmada da öğrencilerin eğitimlerine ilişkin memnuniyet düzeylerinin düşük olduğu saptanmıştır (Ciftcioglu ve ark., 2019; Kantek ve Kazanci, 2012; Egelioglu ve ark., 2011; Baykal ve ark., 2003). Çalışma sonuçlarının farklılık göstermesi bölgesel ve kurumsal olarak aldıkları eğitim farklılıklarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin sınıf durumunun eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilediği ve 1. sınıfta okuyan öğrencilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ulusoy ve ark.nın (2010) yaptığı bir çalışmada da , 2. sınıf dışarıda tutulduğunda, sınıf arttıkça öğrenci memnuniyetinin azaldığı ve memnuniyet düzeyi yönünden yapılan karşılaştırmalarda sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Güven ve ark.nın (2021) yaptığı çalışmada da çalışma bulgularına göre hemşirelik eğitiminden memnuniyet düzeyi en düşük olanlar 1. sınıf hemşirelik öğrencileri, hemşirelik eğitiminden memnuniyeti en yüksek olanlar 4. sınıf hemşirelik öğrencileri olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç üzerinde öğrencilerin bölümünden memnun olma oranının (%68.4) fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaş gruplarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilediği ve 17-21 yaş grubundakilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Güven ve ark.nın (2021) yaptığı bir çalışmada ise 26-30 yaş grubunda olanların diğer yaş gruplarındaki öğrencilere göre hemşirelik eğitiminden memnuniyetlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma bulgusundan farklı olarak Chen ve Lo (2015) da çalışmalarında öğrencilerin yaşının eğitimden memnuniyet durumlarına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Yaş ilerledikçe

sorumlulukların artması, farklı rollerin üstlenilmesi eğitime yönelik memnuniyeti olumsuz etkilemektedir.

Öğrencilerin ailelerinin gelir durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilediği ve ailelerinin gelir durumu fazla olanların diğer gruplardaki öğrencilere göre doyum düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma bulgusundan farklı olarak yapılan birçok çalışmada da gelir durumunun öğrencilerin eğitimlerine ilişkin memnuniyet durumlarını etkilemediği belirlenmiştir (Güven ve ark., 2021, Koç, 2019; Egelioglu ve ark., 2011). Gelir durumu düzeyi öğrencilerin eğitim sürecindeki imkanlardan yararlanma durumlarını da etkileyebileceği düşünüldüğünde yararlanma durumu ve beklentiler düzeyinde de eğitimden memnuniyeti etkileyebileceği söylenebilir (Güven ve ark., 2021). Gelir durumunun yüksek olması eğitime yönelik gereksinimlerin karşılanmasını sağladığı için memnuniyet durumlarını da olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin okulu isteyerek tercih etme, okul başarı ve bölümünden memnun olma durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilediği belirlenmiştir. Bu araştırma bulgusuna benzer olarak hemşirelik öğrencileri ile yapılan birçok çalışmada da hemşireliği isteyerek tercih eden öğrencilerin hemşirelik eğitiminden memnuniyetleri isteyerek tercih etmeyen öğrencilerden daha yüksek bulunmuştur (Güven ve ark. 2021; Kaçan ve Palloş, 2020; Koç, 2019). Güven ve ark.nın (2021) yaptıkları çalışmada bu araştırma bulgusuna benzer olarak okul başarısının öğrencilerin eğitimlerine ilişkin memnuniyet düzeylerini etkilediği belirlenmiştir. Bu araştırma bulgusundan farklı olarak akademik başarının hemşirelik eğitimine ilişkin memnuniyeti etkilemediği bulunmuştur (Kaçan ve Palloş, 2020; Koç, 2019; Ak, 2017). Okulu isteyerek tercih etme beraberinde okul başarısını ve bölümünden memnuniyeti getirmektedir.

Öğrencilerin bilimsel etkinliklere ve öğrenci kulüplerine katılma durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilediği ve bilimsel etkinliklere ve öğrenci kulüplerine katılan öğrencilerin doyum düzeylerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu araştırma bulgusundan farklı olarak Güven ve ark.nın (2021) yaptıkları çalışmada ise bilimsel etkinliklere katılma, öğrenci topluluklarına katılma durumu ile Öğrenci Doyum Ölçeği (ÖDÖ-KF) toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen, sosyal etkinliklere, bilimsel etkinliklere ve öğrenci topluluklarına katılan hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik eğitiminden memnuniyetleri bu etkinliklere katılmayan öğrencilere göre daha iyi olduğu belirlenmiştir (Güven ve ark., 2021). Bu araştırma bulgusuna benzer olarak Yangın ve Kırca'nın hemşirelik öğrencileriyle

yaptığı çalışmada da bilimsel etkinliklere ve öğrenci kulüplerine katılan öğrencilerin eğitimlerinden memnuniyet düzeyi katılmayanlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Yangın ve Kırca, 2013). Öğrencilerin öğrenim gördükleri dönemlerde farklı aktivitelere katılmaları ve sorumluluk almaları eğitimlerinden memnuniyet durumlarını olumlu yönde etkilemektedir.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin öğrenim şekli, cinsiyeti, barınma yeri ve sosyal etkinliklere katılma durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilemediği belirlenmiştir. Bu araştırma bulgusuna benzer olarak hemşirelik öğrencileri ile yapılan birçok çalışmada da hemşirelik öğrencilerinin cinsiyetleri ile hemşirelik eğitimi memnuniyetleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (Güven ve ark., 2021; Kaçan ve Palloş, 2020; Ciftcioglu ve ark., 2019; Ak, 2017; Al Sebaee et al., 2017; Higazee, et al., 2017; Chen ve Lo, 2015; El Ansari, 2002). “Bu araştırma bulgusuna benzer olarak Güven ve ark.nın” (2021) yaptıkları çalışmada da öğrencilerin sosyal etkinliklere katılma durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilemediği saptanmıştır. Bu araştırma bulgularından öğrenim şekli, cinsiyet, barınma yeri ve sosyal etkinliklere katılma gibi değişkenlerin öğrencilerin eğitimlerine ilişkin memnuniyet düzeyleri üzerinde etkili değişkenler olmadığını göstermektedir. Bunun için farklı bölgelerde daha çok öğrencilerle çalışmalar yapılması gerekmektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Hemşirelik öğrencilerinin eğitimlerine ilişkin doyum düzeyleri normalin az da olsa üzerinde yüksek bulunmuştur. Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin sınıf durumunun, yaş gruplarının ve ailelerinin gelir durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin okulu isteyerek tercih etme, okul başarı ve bölümünden memnun olma, bilimsel etkinliklere ve öğrenci kulüplerine katılma durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilediği, öğrenim şekli, cinsiyeti, barınma yeri ve sosyal etkinliklere katılma durumlarının eğitimlerine ilişkin doyum düzeylerini etkilemediği saptanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin eğitime ilişkin doyum düzeylerini her geçen gün daha fazla yükseltmeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu konuda başta üniversite ve okul yöneticileri olmak üzere okuldaki akademik ve idari personele de pek çok sorumluluk yüklenmelidir.

## Kaynaklar

- Ak, B. (2017). Hemşirelik öğrencilerinin meslek seçim nedenleri ve öğrenim doyumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazimağusa: Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Al Sebae, H.A., Aziz, E.M.A., Mohamed, N.T. (2017). Relationship between nursing students' clinical placement satisfaction, academic self-efficacy and achievement. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*, 6(02), 101-112. <http://doi.org/10.9790/1959-060203101112>.
- Baykal, Ü., Akgün, E., Sökmen, S., Yıldırım, D. (2003). Yüksekokulda okuyan hemşirelik öğrencilerinin doyumunun ve beklentilerinin analizi. I. Uluslararası & V. Ulusal Hemşirelik Eğitimi Kongresi, Nevşehir. Eylül, 2003.
- Baykal, Ü., Harmancı, A. K., Eşkin, F., Altuntaş, S., Sökmen, S. (2011). "Öğrenci Doyumu Ölçeği-Kısa Form" geçerlik-güvenirlilik çalışması. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(4), 60-68.
- Baykal, Ü., Sökmen, S., Korkmaz, Ş. (2002). "Öğrenci Memnuniyeti Ölçeği" geliştirme çalışması. *Hemşirelik Dergisi*, 12(49), 23-32.
- Cervera-Gasch A, González-Chordá González-Chordá VM, Ortiz-Mallasen V, Andreu-Pejo L, Mena-Tudela D, Valero-Chilleron MJ. (2022). Student satisfaction level, clinical learning environment, and tutor participation in primary care clinical placements: An observational study. *Nurse Education Today* 108, January 2022, 105156.
- Chen, H.C., Lo, H.S. (2015). Nursing student satisfaction with an associate nursing program. *Nursing Education Perspectives*, 36(1), 27-33. <https://doi.org/10.5480/13-1268>.
- Çiftçiöğlü, G., Alan, H., Bekar, E.O. (2019). The effect of satisfaction in implementing professional behaviors in nursing students. *International Journal of Caring Sciences*, 12(2), 844-851.
- Egeliöğlü, N., Arslan, S., Bakan, G. (2011). Hemşirelik öğrencilerinin memnuniyet durumlarının akademik başarıları üzerine etkisi. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 13(1), 14-24.
- El Ansari, W. (2002). Student nurse satisfaction levels with their courses: Part I-effects of demographic variables. *Nurse education today*, 22(2), 159-170. <https://doi.org/10.1054/nedt.2001.0682>
- Gaspar AD, Banayat AC. (2004). Undergraduate Student Nurses' Satisfaction, Self-confidence, and Perception of High-fidelity Simulation-based Learning on Critically-ill Patients. *Acta Med Philipp*. 15;58(12):110-117. doi: 10.47895/amp.v58i12.10240.
- Güven ŞD, Ünsal A, Çakıcı N. (2021). Hemşirelik Öğrencilerinin Eğitimlerine İlişkin Memnuniyet Düzeylerinin Belirlenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*. 25(86), 583-596.

- Higazee, M.Z.A., Rayan, A., Ades, M.A. ve Alrawashdeh, F. (2017). Nursing students' satisfaction with their clinical experiences. *International Journal of Nursing and Health Science*, 4(2), 16-21.
- Hwang E, Shin S. (2018). Characteristics of nursing students with high levels of academic resilience: A cross-sectional study. *Nurse Education Today*, 71, 54-59. doi: 10.1016/j.nedt.2018.09.011.
- Kaçan, C.Y. Palloş, A. (2020). Bir üniversitenin sağlık bilimleri fakültesi hemşirelik öğrencilerinin öğrenimlerine ilişkin doyum düzeylerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 8(3), 874-892. <http://doi.org/10.33715/inonusaglik.746511>.
- Kantek, F. Kazancı, G. (2012). An analysis of the satisfaction levels of nursing and midwifery students in a health college in Turkey. *Contemporary Nurse*, 42(1), 36-44. <https://doi.org/10.5172/conu.2012.42.1.36>.
- Kaynar A., Şahin A., Bayrak D., Karakoç G, Ülke, F. (2006). Karadeniz Teknik Üniversitesi Trabzon Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik Öğrencilerinin Doyum Düzeyleri. *C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10 (3): 12-19.
- Koç, K. (2019). Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin okuldan memnuniyet düzeyleri ve akademik başarı puanları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Mårtensson S, Knutsson S, Hodges EA, Sherwood G, Broström A, Björk M. (2023). Undergraduate nursing students' experiences of practicing caring behaviours with standardised patients. *Scand J Caring Sci*. 37(1), 271-281. doi:10.1111/scs.13077.
- Papp KK, G.C. Huang, Lauzon PKK, Clabo D. Delva, M. Fischer, L. Konopasek, R.M. Schwartzstein, M. (2014). Gusic Milestones of critical thinking: a developmental model for medicine and nursing *Acad. Med*, 89 (5), 715-720, 10.1097/acm.0000000000000220.
- Rocha ESB, Trevisan, MA. (2009). Gerenciamento da qualidade em um serviço de enfermagem hospitalar. *Rev Lat-Am Enfermagem*. 17(2), 240-245.
- Rodrigues MK, Schmidt AS, Casassola M, Godoy LP, Lorenzett DB, Losekann, AG, et al. (2012). Satisfação do usuário internado em hospital público: uma pesquisa bibliográfica. In: *Simpósio de Ensino Pesquisa Extensão: Aprender e empreender na educação e na ciência; 2012 out 3-5; Santa Maria, Brasil. Santa Maria: Unifra; 1-10.*
- Santos MA, Sardinha AH, Santos LN. (2017). User satisfaction with the care of nurses. *Rev Gaucha Enferm*. 38(1), e57506. Portuguese, English. doi: 10.1590/1983-1447.2017.01.57506.
- Sinclair P, Kable A, Levett-Jones T. (2015). The effectiveness of internet-based e-learning on clinician behavior and patient outcomes: a systematic re-

view protocol. JBI Database System Rev Implement Rep. 13(1), 52-64. doi: 10.11124/jbisrir-2015-1919.

Ulusoy H, Arslan Ç, Öztürk N, Bekar M. (2010). Hemşirelik Öğrencilerinin Eğitimleriyle İlgili Memnuniyet Düzeylerinin Saptanması. Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, 3(2), 15-24.

Yangın, B.H., Kırca, N. (2013). Antalya Sağlık Yüksekokulu hemşirelik öğrencilerinin memnuniyet düzeyleri ve etkileyen faktörler. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(1), 78-94.

Zhang X, Li Y, Li H, Zhao Y, Ma D, Xie Z, Sun J. (2021). Application of the OMAHA System in the education of nursing students: A systematic review and narrative synthesis. Nurse Educ Pract. 57, 103221. doi: 10.1016/j.nepr.2021.103221.



## Pain Beliefs of Nursing Students and the Factors Related to Their Pain Beliefs

Nur Pınar Ayaz<sup>1</sup>

Gülay Yılmazel<sup>2</sup>

Remziye Cici<sup>3</sup>

### Abstract

**Objective:** This study was conducted to determine the pain beliefs of nursing students and the factors related to their pain beliefs.

**Method:** This descriptive study was conducted with 351 nursing students training at a public university between February and April 2023. The data of the study were collected by group questionnaire method. The questionnaire form included socio-demographic questionnaire and Pain Beliefs Scale. Percentage, median, Kruskal Wallis H test, Mann Whitney U test and Spearman's Correlation Analysis were used to evaluate the research data. A p value of  $<0.05$  was considered statistically significant in the analyses.

**Results:** The mean age of the research group was 20.6 years, and 70.4% of the students were women. The median scores from the pain beliefs scale were 3.50 in the organic beliefs sub-dimension and 2.25 in the psychological beliefs sub-dimension, respectively. A positive and significant ( $r:0.218$ ;  $p:0.000$ ) correlation was found between organic and psychological pain beliefs. While organic pain belief was significantly higher in 4rd grade students, psychological pain belief was significantly higher in students living in private dormitories ( $p<0.05$ ). Generally, organic pain belief was significantly higher in those who experienced unbearable pain ( $p<0.05$ ). Organic pain belief was

- 1 Assistant. Prof. Dr., Department of Medical Surgical Nursing, Faculty of Health Science, Hitit University, Çorum, Türkiye, ORCID: 0000-0001-7925-1678  
e mail: nurpinarayaz@hitit.edu.tr
- 2 Associate Prof. Dr, Department of Public Health, Faculty of Health Science, Hitit University, Çorum, Türkiye, ORCID: 0000-0002-2487-5464, e-mail: gulayyilmazel@hitit.edu.tr
- 3 Assistant. Prof. Dr., Department of Medical Surgical Nursing, Faculty of Health Science, Hitit University, Çorum, Türkiye, ORCID: 0000-0003-3977-492X, e-mail: remziyecici@hitit.edu.tr



higher in those who preferred pharmacological and non-pharmacological methods together in pain management ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** It was determined that organic pain beliefs of the nursing students were higher than psychological pain beliefs, and nursing students' pain beliefs varied according to demographics and pain-related characteristics.

## 1. INTRODUCTION

Pain is a situation in which people are exposed to more or less different reasons in every period of life [1]. A situation that is so common has brought along many researches and studies [2]. In pain studies, is aimed to define the relationship between different dimensions of continuous pain and different events [2]. The common result of the studies conducted is that pain is basically a subjective condition and many different factors change this subjective perception [3].

Reducing pain to a minimum level as soon as possible, together with pharmacological, non-pharmacological and complementary treatments, is one of the main goals of healthcare personnel [4]. At first glance, pain is thought to be an organic result of injury, and the first choice that comes to mind is to relieve pain as soon as possible with pharmacological approaches [3,4]. However, although pain is thought to occur due to an organic cause, it should not be forgotten in psychosocial factors [2]. In fact, it is undeniable that knowing the cause of the pain factor is an important factor in determining the appropriate pain management approaches [3,4,2,6].

When pain treatment is not done adequately, it can lead to a decrease in the satisfaction level of the patient in the early period, delayed recovery, the emergence of complications, an increase in the time that the health personnel will allocate to the patient, the cost of additional medication and cost, and the prolongation of the patient's hospital stay, and the pain may become chronic [2].

Therefore, it is important to examine many factors such as the patient's actual cause of pain, factors affecting it, the patient's coping methods, beliefs, values, culture, and gender [4,6]. When we look at the literature, it is seen that one of the factors affecting pain control and approach to pain is pain beliefs. Pain beliefs are stated as one of the most important structures among the concepts related to pain [5,6,3]. In various studies on pain beliefs, has been stated that treatment processes and coping methods differ according to the beliefs of individuals [6,3]. Nurses have various responsibilities in terms of questioning the patient's pain beliefs about approaching the patient with pain, evaluating how these beliefs affect the individual's ways of coping with

pain, and determining an appropriate coping method for the individual [2,6]. However, the beliefs of nurses and student nurses, who play a key role in the team, are as important as the beliefs of patients in pain management [6,4].

This research was conducted to determine the beliefs of nursing students about the organic and psychological nature of pain and the methods they use to cope with pain. It is thought that the results of this study, which gives information about the perception of pain of nursing students, their own pain beliefs and the methods they use to cope with pain, can affect the pain management of the individual they care for, will contribute to the literature.

## 2. METHOD

**2.1 Design:** The research was carried out as a descriptive study to determine the pain beliefs of nursing students, the methods they use to cope with pain and the factors related to their pain beliefs.

**2.2 Setting:** This descriptive study was conducted with 351 nursing students studying at a state university between February and April 2023.

**2.3. Sample :** The population of the research consisted of 500 students studying in the 1st, 2nd, 3rd and 4th grades of a state university of Nursing Department. In the research, it was aimed to reach the whole universe, but 351 students who agreed to participate in the research formed the sample. All students who met the inclusion criteria were included in the study without using the sample selection method. All students aged 18 and over, who speak Turkish, who have no communication problems, and who voluntarily agreed to participate in the study were included in the study.

**2.3. Data Collection Tools:** The data of the research were collected by the group survey method. Student Sociodemographic Questionnaire and Pain Beliefs Scale were used to collect data. The questionnaire form includes sociodemographic questionnaire and Pain Beliefs Scale. Before applying the questionnaire, the purpose of the research was explained to the students. Written consent was obtained and students' voluntary participation in the study was ensured.

### 2.3.1. Socio-demographic Questionnaire

The form included 19 questions that questions about age, gender, class, place of residence, perceived income level, presence of chronic disease, and experience of undergoing a surgical operation. In this form, students' pain experiences (frequency of pain, aching area, pain intensity, cause of pain, methods of pain relief) were also questioned.

### **2.3.2. Pain Beliefs Scale**

Edwards et al. (1992), the Pain Beliefs Scale consists of 12 questions and two sub-dimensions: psychological beliefs and organic beliefs [7]. The Turkish validity and reliability study of the scale, which consists of 12 questions and has two sub-dimensions, organic beliefs and psychological beliefs, was conducted by Sertel Berk in 2006 [8]. The Cronbach's Alpha internal consistency coefficient of the scale was 0.73 for the psychological beliefs sub-dimension and 0.71 for the organic beliefs sub-dimension. In Berk's study, it was found to be 0.70 for the organic beliefs sub-dimension and 0.73 for the psychological beliefs sub-dimension<sup>[7,8]</sup>.

The scale is a 12-item scale that evaluates two different types of beliefs about the source and consequences of pain, psychological and organic [7,8]. The items in the scale are 6-point Likert and scoring is done in two sub-dimensions: psychological and organic pain belief [7,8]. An increase in the score obtained from the sub-dimension of the scale indicates that the belief in pain regarding the sub-dimension is high, while a decrease in the score indicates low pain belief in the sub-dimension [7,8].

### **2.4. Data Collection**

The data were collected by the researcher using the questionnaire method during the course hours of the students in the Nursing Department of a State University, Faculty of Health Sciences, between February and April 2023. The purpose of the research and the questions were explained to the students. Informed consent was given to those who wanted to participate, their signatures were taken and questions were given to the students. It took about 15 minutes for students to fill out the questionnaires.

### **2.5. Ethical Approval**

Before starting the research, approval from the the Hitit University Institutional Review Board(protocol code :2023-02 and 28.02.2023) and legal permission from the University where the research was carried out were obtained. The purpose, objectives and duration of the research were explained to the students who participated in the research. Written informed consent was obtained from the students and their voluntary participation in the research was ensured. The Declaration of Helsinki was complied with.

### **2.6. Statistical Analysis**

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) analysis package program was used to evaluate the data. Percentage, median, Kruskal Wallis

H test, Mann Whitney U test and Spearman Correlation Analysis were used to evaluate the research data. A p value of  $<0.05$  was considered statistically significant in the analyses.

### 3. RESULTS

#### 3.1. *Participants Sociodemographic Features*

The median age of the research group is 20 years and 70.4% of them are women. 30.5% of the participants are second year students and 61.8% live in government dormitories. The rate of those who state that their monthly income is equal to their expenses is 59.8%. 93.7% of the students stated that they did not have any chronic disease and 81.2% of them stated that they had no experience of surgical operation. The median scores of the students in the pain beliefs scale were found to be 3.50 in the organic sub-dimension and 2.25 in the psychological sub-dimension. The characteristics of the participants are given in Table 1.

##### 3.1.1. *Characteristics of the participants regarding their pain experiences*

As seen in Table 2, 46.7% of the students stated that they suffered from pain once a month. The most common pain is the head and neck region with 35.6%. 70.9% of the students stated that they generally experienced moderate pain. Fatigue (56.4%), stress (45.6%) and menstruation (34.5%) were shown as the top three causes of pain. The rate of those who prefer pharmacological and non-pharmacological methods together to relieve pain is 31.9%.

##### 3.1.2. *Distribution of the scores obtained from the pain beliefs scale according to the demographic characteristics and pain experiences of the participants*

Organic pain belief was found to be significantly higher in fourth grade students compared to other grades ( $p<0.05$ ). Psychological pain belief is the highest among students staying in private dormitories ( $p<0.05$ ). Organic pain belief was significantly higher in those who described their pain as severe/very severe/unbearable ( $p<0.05$ ). Organic pain belief is higher in those who use pharmacological and non-pharmacological methods together to relieve pain ( $p<0.05$ ).

##### 3.1.3. *Correlation of variables associated with students' organic pain beliefs*

As seen in Table 4, a positive significant relationship was found between psychological pain belief and organic pain belief ( $r:0.250$ ;  $p<0.001$ ). A significant positive correlation was found between the ages of the students

and their organic pain beliefs ( $r:0.108$ ;  $p<0.05$ ). A significant positive correlation was found between students' grade level and organic pain beliefs ( $r:0.136$ ;  $p<0.05$ ).

#### 4. DISCUSSION

In pain perception, beliefs and attitudes towards pain, together with cultural values, create a unique pain experience that belongs only to that person. These attitudes and beliefs about pain can create significant barriers to effective pain management [6]. Beliefs about the psychological or organic origin of pain can cause differences in the strategy of coping with pain and in pain treatment [6].

In the study, it was observed that the students had experienced pain complaints before. Similarly, in the study of Yılmaz and Atay (2014), all of the nursing students stated that they experienced pain individually [6,13]. 70.4% of the students participating in the research are women. In Akkaya's (2012) study, it was found that 7.3% of the students were male [5]. In his study conducted in Karakus (2020), it was found that 71.3% of the participants were women [2]. This shows that the concept of nursing is associated with the compassionate, healing and altruistic aspect of women.

The pain belief scale is a scale that can evaluate the pain beliefs of individuals and patients in two parts, organically and psychologically [7-9]. The organic belief test shows the belief that pain has physiological and physiopathological origins, and the psychological belief test, which is the second part, shows that the pain experience is under the influence of psychological factors and external factors [7-10]. As a result of our study, it is seen that the challenge scores of organic and psychological beliefs in the pain belief scale are quite close to each other. In the studies of Kocoglu and Berk in the literature, it was determined that the participants' organic and psychological beliefs about pain were at similar levels [11,9]. In our study was found that the organic beliefs score of the patients was lower than the psychological beliefs score, but a positive significant relationship was found between psychological pain belief and organic pain belief. Although this result contains results that are partially similar to Babadag's study, there was no significant difference between the scores in this study [6]. In Berk's (2006) study with patients with chronic pain, it was observed that the organic beliefs score was lower than the psychological beliefs score, but a significant difference was found between psychological pain belief and organic pain belief [8]. It is thought that the difference in organic and psychological beliefs scores according to studies is due to the effect of other variables such as medical diagnosis, pain location, pain severity, and age of pain beliefs.

In our study, it was determined that 46.7% of the students experienced moderate pain once a month, mostly due to fatigue, stress, and menstruation. In the study of Kilicarslan and Kazan (2021), it was stated that more than half of the students experienced moderate pain once a month and that this pain was caused by stress, menstruation and fatigue-insomnia [4]. In the study of Babadag and Alparslan, it was observed that students experienced moderate pain mostly due to fatigue and insomnia [6].

In this study, although the students experienced pain in different parts of the body, it was seen that the pain experience was more in the head and neck region. In addition, the experience of pain in the back-lumbar region was in the second place. In the study of Kilicarslan and Kazan (2021), it was determined that students generally suffer from headache, and they also experience pain in the abdomen and back-lumbar region [4]. In the Karakus 2020 study, showed that 40.1% of the students experienced headaches [2]. In a study by Akkaya, 59.9% of the nursing students, in a study by Babadag and Alparslan 53.0% of the students, in a study by Erciyas 40.9% of the students, in a study by Uzuncakmak and Kılıc 52.3% of students experienced headache the most [2,6,9,12]. Other studies in the literature have similar results suorting our study: it has been determined that students mostly experience headache, abdominal pain, low back pain and musculoskeletal pain [2,5]. It is thought that university students mostly experience pain in the head area due to the stress and fatigue they experience in their education life. In addition, it is thought that they stay at a desk for a long time to study nursing courses and they experience back and lower back pain due to standing for a long time in hospital internships.

In our study, it was observed that 31.9% of the students used non-pharmacological and pharmacological methods together. In the literature, it has been stated that the rate of preference of both methods in pain management is generally low [14,6]. Pharmacological methods are the most preferred method by nurses in the clinic, and it is thought that students are affected by the reasons such as the fact that this method is used frequently, this method is seen as a time-saving method by the practitioner, and the patient's pain complaint quickly disaears. In addition, the lack of aropriate equipment for non-pharmacological methods to be alied in wards, the perceptions of nurses, patients and students regarding the use of non-pharmacological methods affect this situation. In our study, those who used pharmacological and non-pharmacological methods together in pain relief had a higher belief in organic pain. We could not find any source suorting or refuting our finding in the literature review. Believing that pain is caused by an organic cause is thought to be due to the desire of students to relieve

pain as soon as possible by using pharmacological and non-pharmacological methods.

In the study, the organic beliefs scores of the 4th grade students were found to be significantly higher than the other grades. Akkaya (2019) conducted, 3rd year nursing students got higher scores from the organic belief sub-dimension compared to 1st year students [5]. In addition, a similar conclusion was reached in the studies of Erciyas, Babadag and Alparslan [6,9]. Organic beliefs are based on the idea that the origin of pain occurs as a result of an injury in the body [2]. High organic beliefs of individuals may cause difficulties in coping with pain. Because there is a belief that the main factor must be eliminated. Psychological pain belief is the highest among students living in private dormitories. Linton & Shaw (2011) in their study examining the effect of psychological factors on pain experience; pain beliefs and attitudes were reported to be affected by the opinions of individuals [15]. Therefore; It is important to question the pain beliefs of individuals in pain management and to consider the individual's preferences for pain beliefs in pain treatment and care.

A positive and significant relationship was found between the ages of nursing students and organic pain beliefs. In the study conducted by Akkaya et al. in 2019, no relationship was found between the ages of nursing students and organic beliefs sub-dimension scores [5]. This finding revealed the belief that as the age of nursing students progressed, the belief that pain occurs due to injury to the body became more accepted.

### **Limitation of the Research**

The limitations of the study were that the data is collected only at certain time intervals during the course hours, some students do not want to participate in the study, failure to collect data from students who are absent from classes, the first year nursing students have less knowledge about pain-related coping methods than other classes.

## **5. CONCLUSION**

The following results were obtained in the study conducted to evaluate the relationship between nursing students' pain beliefs and coping with pain.

As a result, it was determined that the organic pain belief of the students was higher than the psychological pain belief. In addition, it was determined that students with high organic pain levels used non-pharmacological and pharmacological methods together to cope with pain, and their age and class level were higher.

It is recommended to make the subject of pain more comprehensive in undergraduate education in order for students to learn pain beliefs and current pain coping strategies (pharmacological and non-pharmacological methods) throughout their education process. In addition, it is another suggestion to determine the psychosocial factors affecting pain beliefs and pain management by conducting more studies on the subject. It should be aimed to increase the awareness of students, who are health professionals of the future, about pain beliefs, and thus to provide more effective pain management in patients.



## References

- 1) Ozer Z, Bahcecioglu TG, Celikbilek F. Relationship Between pain beliefs and pain management in hemodialysis patients. *Journal of Nephrology Nursing* 2020; 15: 226-234.
- 2) Karakus S. Nursing Students' Pain Beliefs and Methods of Coping with Pain (Master Thesis). Inonu University 2020.
- 3) Birge AO, Mollaoglu, M. Pain beliefs of patients and the nonpharmacological methods they use to manage the pain. *Agri* 2018; 30: 84-92.
- 4) Kılıcarslan FN, Kazan E. Analysis of the relationship between pain beliefs and fears of pain of nursing students. *Journal of Health Sciences* 2021; 30: 316-325.
- 5) Akkaya DA, Yildirim, M.; Yorulmaz, H. Determination of beliefs and approaches of nursing and first and emergency aid students. *Journal of Anatolian Medical Research* 2019; 4: 47-56.
- 6) Babadag B, Alparslan GB. The pain beliefs of nursing students. *Journal of Continuing Medical Education* 2017; 26:244-250.
- 7) Edwards LC, Pearce SA, Turner-Stokes L, Jones A. The Pain Beliefs Questionnaire: an investigation of beliefs in the causes and consequences of pain. *Pain* 1992; 51: 267-272.
- 8) Berk HO. Chronic pain experience and pain beliefs: Turkish validity and reliability study of the Pain Beliefs Scale (PhD Dissertation). Istanbul University Institute of Social Sciences, Istanbul, 2006.
- 9) Erciyas A. Postoperative pain belief of patients who do not have surgical pain experience. Master's Thesis. Ankara Yildirim Beyazit University, Ankara/ Turkiye.
- 10) Walsh DA, Radcliffe JC. Pain beliefs and perceived physical disability of patients with chronic low back pain. *Pain* 2002; 97: 23-31.
- 11) Kocoglu D, Ozdemir L. The relation between pain and pain beliefs with socio-demographic-economic characteristics at the adult population. *Agri* 2011; 23: 64-70.
- 12) Uzuncakmak T, Kılıc M. Pain experience of nursing students and the methods used to cope with pain. *Agri* 2017; 29: 117-121
- 13) Yilmaz F, Atay S. Clinical pain management of nursing students. *Journal of Hacettepe University Faculty of Nursing* 2013;1:32-41
- 14) Uslay KT, Yesilfidan D, Adana F, Okyay P. Perimenstrual symptoms of Aydin health faculty students and coping methods. *TAF Prev Med Bull* 2016; 15: 382-388.
- 15) Linton SJ, Shaw WS. Impact of psychological factors in the experience of pain. *Physical Therapy* 2011; 91:700-711.

*Table 1. Participants Sociodemographic Characteristics*

Features (n=351)	Median	Number	%
Age	20.00		
<b>Gender</b>			
Woman		247	70,4
Men		104	29,6
<b>Class</b>			
1		79	22,5
2		107	30,5
3		87	24,8
4		78	22,2
<b>Accommodations</b>			
Family		101	28,8
Government dormitory		217	61,8
Private dormitory		13	3,7
Student House		20	5,7
<b>Economic Status</b>			
Income Less Than Expenses		116	33,0
Income Equivalent to Expense		210	59,8
Income More Than Expense		25	7,1
<b>Chronic disease</b>			
Yes		22	6,3
No		329	93,7
<b>Surgical operation experience</b>			
Yes		66	18,8
No		285	81,2
<b>Pain Beliefs Scale</b>			
Organic Beliefs	3,50		
Psychological Belief	2,25		

*Table 2. Characteristics of the participants regarding their pain experiences*

<b>Pain experiences</b>	<b>Number</b>	<b>%</b>
<b>Pain frequency</b>		
Everyday	20	5,7
1-2 times a week	132	37,6
≥3 times a week	35	10,0
1 time per month	164	46,7
<b>Pain Location</b>		
Head-Neck	125	35,6
Back-Waist	78	22,2
Abdominal	75	21,4
Extremities	73	20,8
<b>Pain severity</b>		
Mild Pain	43	12,3
Moderate Pain	249	70,9
Severe/Very Severe	59	16,8
<b>Cause of pain*</b>		
Fatigue	198	56,4
Stress	160	45,6
Menstruation	121	34,5
Environmental	107	30,5
Psychological	77	21,9
Beliefs	25	7,1
Unknown	10	2,8
<b>Pain relief method</b>	112	31,9
Pharmacological and Non-Pharmacological	108	30,8
Pharmacological	45	12,8
Nonpharmacological	8	27,9

*Table 3. Distribution of the scores of the participants from the pain beliefs scale according to their demographic characteristics and pain experience*

Pain Beliefs Scale	Organic Beliefs	Psychological Beliefs
<b>Gender</b>		
Woman	179,42	179,71
Men	167,88	167,19
Z/p	0,976/0,329	1,060/0,289
<b>Class</b>		
1	166,06	185,84
2	158,09	163,59
3	188,07	175,37
4	197,17	183,76
X <sup>2</sup> /p	8,758/0,033	2,825/0,419
<b>Accommodations</b>		
Family	179,26	165,17
Government dormitory	172,75	175,97
Private dormitory	183,81	255,04
Student house	189,78	179,68
X <sup>2</sup> /p	0,776/0,855	9,139/0,027
<b>Economic Status</b>		
Income Less Than Expenses	174,18	176,43
Income Equivalent to Expense	177,28	177,27
Income More Than Expense	173,72	163,32
X <sup>2</sup> /p	0,840/0,590	0,409/0,807
<b>Chronic disease</b>		
Yes	156,86	150,84
No	177,28	177,68
X <sup>2</sup> /p	0,916/0,360	1,206/0,228
<b>Surgical operation experience</b>		
Yes	172,92	155,86
No	176,71	180,66
X <sup>2</sup> /p	0,274/0,784	1,797/0,072
<b>Pain frequency</b>		
Everyday	135,35	164,68
1-2 times a week	180,00	169,52
≥3 times a week	171,77	195,91
1 time per month	178,64	178,34
X <sup>2</sup> /p	3,603/0,308	2,241/0,524
<b>Pain location</b>		
Head-Neck	175,06	173,34
Back-Waist	181,52	163,72

Abdominal	155,89	186,49
Extremities	192,38	182,88
X <sup>2</sup> /p	5,114/0,164	2,385/0,496
<b>Pain severity</b>		
Mild Pain	146,77	149,07
Moderate Pain	166,34	171,60
Severe/Very Severe	207,69	174,81
X <sup>2</sup> /p	9,353/0,009	2,233/0,327
<b>Pain relief method</b>		
Pharmacological and Non-Pharmacological	203,19	179,87
Pharmacological	174,43	173,95
Nonpharmacological	172,00	175,12
Does not use method	171,47	173,60
X <sup>2</sup> /p	4,438/0,035	1,098/0,295

\*  $p < 0.05$

*Table 4. Correlation of variables associated with students' organic pain beliefs*

Pain Beliefs Scale	r	p
Psychological Belief	0,250	0,000
Age	0,108	0,042
Class	0,136	0,011

\*  $p < 0.05$

\*\*  $p < 0.001$

# Ortodontik, Ortopedik ve Ortognatik Müdahalelerin Solunum Yolu ve Fonksiyonları Üzerindeki Rolü

Gizem Yazdan Özen<sup>1</sup>

## Özet

Maksillofasiyal bölgedeki anomalilerin teşhisini, tedavisini ve bu anomalilerin önlenmesini amaçlayan anabilim dalı ortodontidir. Maksillofasiyal bölgedeki problemler, şiddetine göre dental, dentoalveolar ve iskeletsel olabileceği gibi etiyolojik olarak da genetik, konjenital ve çevresel etkenlere bağlı görülebilir. Ortodonti bu problemlerin düzeltilmesini amaçlarken, etki ettiği bölgenin çok fazla sistemle birleşik bir düzen içerisinde yer alması farklı sistemler üzerinde de değişimler oluşturabilmektedir.

Maksiller kemiğin nazal pasajın tabanını oluşturması, maksilla ve mandibulanın posterior bölgesinde direk solunum yolu ve sindirim sisteminin başlangıcının yer alması, yine bu bölgede çene yüz sistemlerini etkileyen damar sinir ağlarının geçmesi gibi bağlantılar sebebiyle maksilla ve mandibulaya uygulanan ortodontik, ortopedik ve/veya ortognatik tedaviler çeşitli sistemler üzerinde etki oluşturabilmektedir.

Biz bu bölümümüzde ortodontik, ortopedik ve/veya ortognatik müdahalelerin solunum fonksiyonlarına etkisini inceleyeceğiz.

## 1. SOLUNUM YOLU

Solunum; organizmaların yaşamlarını sürdürebilmesi için gerekli olan gaz alışveriş süreci olarak tanımlanabilirken, insanlar için solunan havanın akciğerlere ulaştırılması ve akciğerlerden de oksijenin tüm vücuda iletilmesi olarak ifade edilebilir. Solunum yolu ise bu işlem sırasında havanın takip ettiği güzergâh olarak ifade edilebilir.

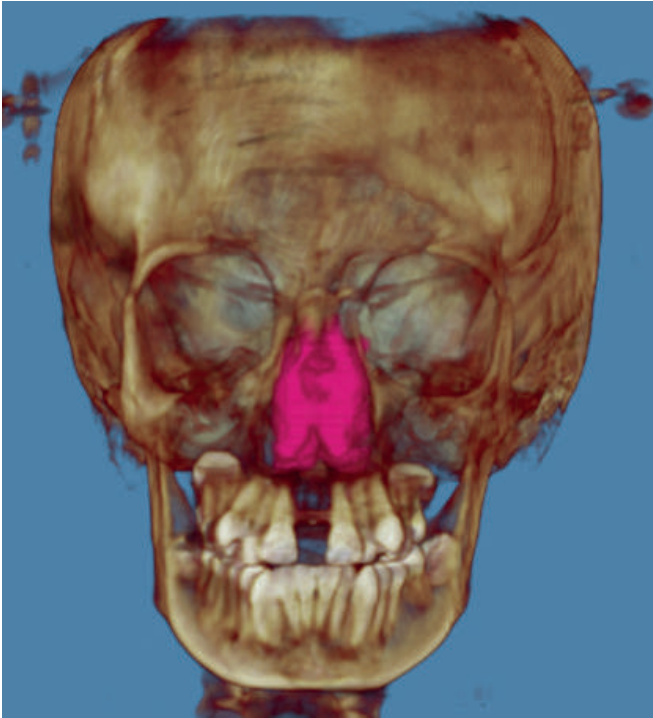
1 Dr.Öğr.Üyesi -Kafkas University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics- dtgzmyazdan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8875-8267

Solunum yolu, üst ve alt olmak üzere iki kısımdan meydana gelirken, üst kısım nazal-oral boşluklar ile faringeal alandan vokal kordlara kadar, alt kısım ise vokal kordlardan akciğerlere kadar uzanan bölümdür (1, 2).

Üst solunum yolu, solunan havanın vücut için daha ideal bir hale getirilmesinin (ısıtılması, nemlendirilmesi, filtrelenmesi vb.) yanında, çiğneme ve konuşma gibi fonksiyonların yerine getirilmesinde de görev almaktadır (2).

### 1.1.NAZAL KAVİTE

Ön bölgede burun delikleri ile dışarıya, arka bölgede koanalar yardımıyla nazofarinkse açılan, üst tarafında kafa tabanı, alt tarafında ise sert/yumuşak damak ve yan bölgelerde ise nazal kavitenin yan duvarlarıyla sınırlandırılmış, orta hattan nazal septum ile ikiye bölünen, silindirik yapıyı andıran bir boşluktur (3, 4) (Şekil -1-).



Şekil -1- Nazal kavitenin CBCT'de frontal görünümü (orijinal)

## 1.2.FARİNKS

Nazal kavite ve larinks arasında, ön bölgede krikoid kırık, arka bölgede 6. servikal vertebra seviyesine kadar ilerleyen muskulomembranöz bir tüptür (5) (Şekil -2-).

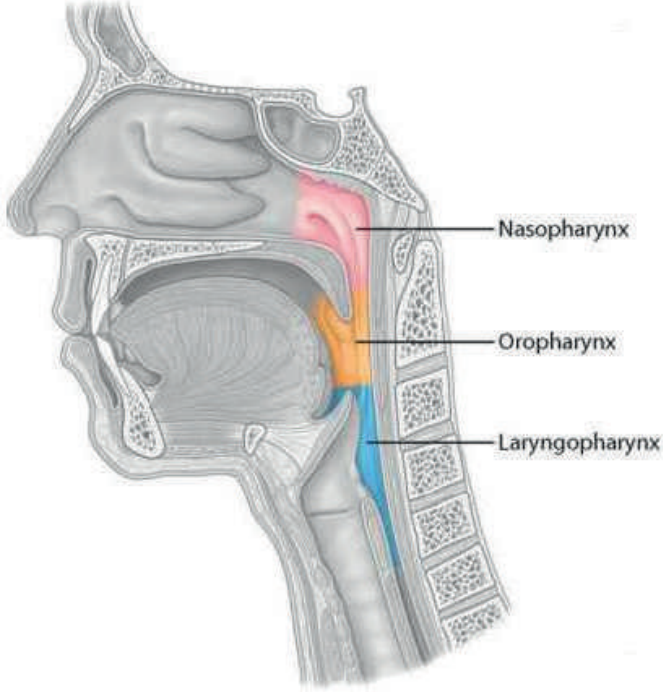
Sindirim ve solunum sistemi arasında geçiş görevi gören farinksin uzunluğu 12-14 cm arasında değişmektedir (6).

Farinks 3 bölgeye ayrılmaktadır;

-Nazofarinks (Şekil -2)

-Orofarinks (Şekil -2)

-Hipofarinks (Şekil -2)



Şekil -2- Farinks bölümleri (7)

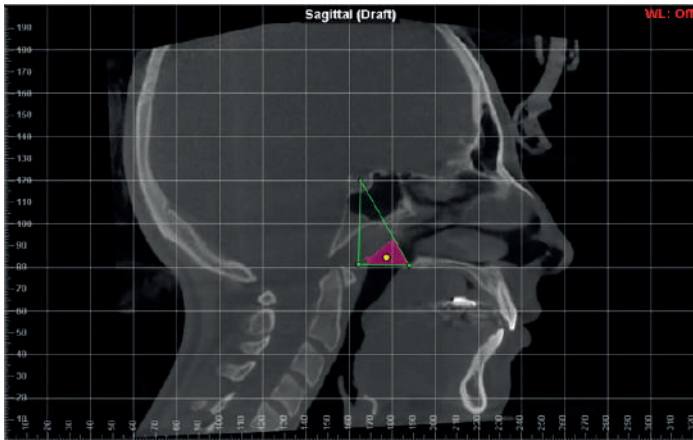


### 1.2.1.NAZOFARİNKS

Nazal bölgede yer alan koanalardan yumuşak damağa kadar ilerleyen farinks bölümüdür (2) (Şekil -3-). Üstte sfenoid kemiğin korpusu ve oksipital kemiğin tabanı, altta ise yumuşak damakla sınırlanmıştır. Nazofarinks östaki tüpü vasıtasıyla orta kulağa açılırken, ön bölgede ise koanalar vasıtasıyla nazal boşluğa açılmaktadır (6, 8).

Nazofarinksin yaklaşık olarak genişliği 4-5 cm, ön- arka yöndeki uzunluğu 2,5-3,5 cm ve yüksekliği ise 4 cm'dir (6, 8).

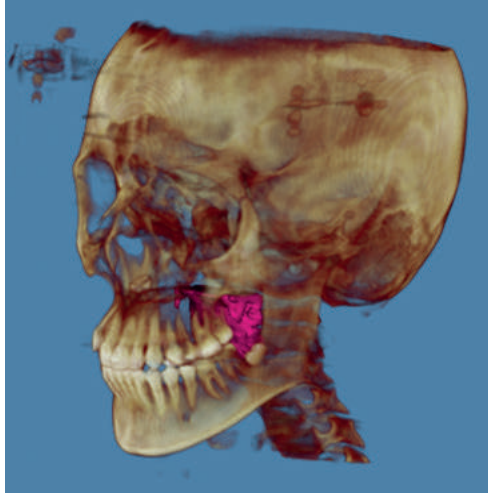
Waldeyer lenfatik halkası içerisinde yer alan nazofaringeal tonsiller nazofarinksin üst-arka duvarında yer almakta ve 'adenoid' ismini almaktadır. Çocukluk döneminde adenoidler sıklıkla hipertrofiye olarak nazofaringeal alanın tamamının veya bir kısmının bloklanması sebepten olabilir. Bu da nazal solunumun yetersiz veya tamamen kesilmesi ile zorunlu olarak ağız solunumuna geçilmesine ortam hazırlamaktadır (9).



Şekil -3- CBCT üzerinden nazofaringeal alanın sagittal kesit görünümü (orijinal)

### 1.2.2.OROFARİNKS

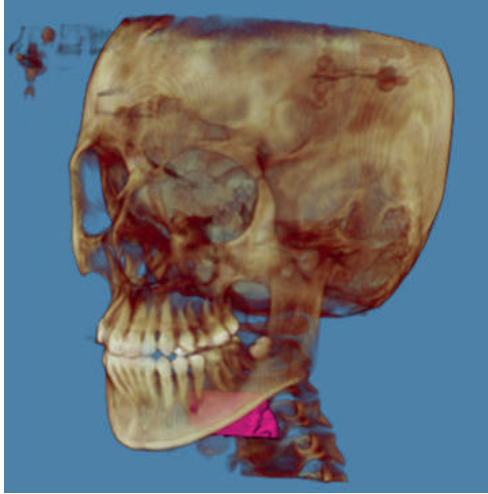
Yumuşak damaktan başlayıp hiyoid kemiğine kadar uzanan yapı solunum ve sindirim sistemi için bir kavşak görevi görmektedir (10) (Şekil -4-). Orofarinksin anterior sınırını oral kavite ve dil, medial sınırlarını palatofaringeal ve palatoglossal arklar oluştururken, hipofarinks ile devam etmektedir. Medial duvarlarda 'tonsiller fossa' adı verilen ve palatin tonsilin yerleştiği çukurluk bulunmaktadır (6).



*Şekil -4- 3D CBCT üzerinden orofarinksin 3 boyutlu görüntüsü (orijinal)*

### 1.2.3.HİPOFARİNKS

Orofarinksin bitim yeri olan hiyoid kemiğinde özofagusu kadar uzanan farinks bölümüdür (Şekil -5-). İnférieur sınırı 6. Servikal vertebra seviyesi ve krikoid kıkırdağın altına kadar uzanır (11). Medial duvarları ise farklı fonksiyonel görevlere sahip kaslardan oluşmaktadır (12).



*Şekil -5- 3D CBCT üzerinden Hipofarinksin 3 boyutlu görüntüsü (orijinal)*

## 2.SOLUNUM FONKSİYONLARI VE ORTODONTİK TEDAVİ İLİŞKİSİ

### 2.1. ORTODONTİK TEDAVİLER

Herhangi bir ortopedik veya ortognatik etki oluşturmadan yapılan tedaviler bu grupta yer almaktadır. Çeşitli sefalometrik değerlendirmeler ışığında yapılan sabit ortodontik tedaviler sıklıkla yüz görünimleri üzerinde etkili olmaktadır. Ancak çekimli ya da çekimsiz ortodontik sabit tedavilerin solunum yolu üzerinde önemli değişimlere sebep olmadığı bilinirken (13, 14), molar distalizasyonu gerçekleştirilen hastalarda da solunum yolunda herhangi bir daralma ya da değişim söz konusu değildir (15).

### 2.2. ORTOPEDİK APAREY TEDAVİLERİ

#### 2.2.1. TRANSVERSAL DARLIK TEDAVİSİ

Maksiller transversal darlık tedavisinde en çok kullanılan yöntem üst çene genişletmesidir (16) (Şekil -6-). Üst çene genişletme işlemi ile sutura palatina mediadan maksilla iki parçaya ayrılarak hem dişsel düzeyde hem de iskeletsel düzeyde genişletme sağlamaktadır (17-19). İskeletsel düzeyde meydana gelen bu olay sonucunda palatinal kemiğin ve nazal kavite tabanının aşağıya doğru hareketi ile nazal boşlukta artış oluşmaktadır (20-24). Nazal pasajdaki bu artış ile nazal solunum da iyileşme ve nazal kavite hacminde artış olduğu bilinmektedir (21, 24-26).



Şekil -6- Üst çene genişletme apareyi ( Hyrax apareyi ) (orijinal)

Literatürde maksiller ekspansiyon sonucunda nazal kavitede ve nazofaringeal hacimde artış olduğunu, nazal dirençte ise azalma olduğunu belirten çalışmalar mevcutken (27-29); nazal hava yolu direncindeki azalmayı bireysel farklılığa bağlayanlar da mevcuttur (30).

Mini vida destekli yapılan RME sonrası değişimler için; Kim ve arkadaşları Nazofaringeal ve total faringeal solunum yolu hacminde pekiştirme sonrasında bile önemli artışlar olduğunu belirtirken (31), Li ve arkadaşları ise önemli artışın nazal-nazofaringeal hacminde olduğunu ancak hipofaringeal hacimde önemli olmasa da bir azalma olduğunu bildirmişlerdir (32).

Hyrax genişletme apareyi ile yapılan genişletme sonrası değişimler için; Smith ve arkadaşları, nazal-nazofaringeal'de önemli, hipofaringeal hacimde ise önemli olmayan artışlar olduğunu ancak hipofaringeal hacimde ise önemli olmayan bir azalma olduğunu bildirirken (33), Dicosimo ve arkadaşları ise hem nazal hem de total nazofaringeal hacim ölçümlerinde önemli artış olduğunu bildirmişlerdir (34).

Bonded RME apareyi uygulanarak yapılan genişletme sonrasında değişimler için; Riberio ve arkadaşları nazal kavite ve orofaringeal hacimde önemli düzeyde, nazofaringeal hacimde ise önemli olmayan artışlar belirlerken (28), Erdur ve arkadaşları ise üst-total faringeal hacimde önemli, alt faringeal hacimde önemli olmayan artışlar bildirmiştir (35).

### 2.2.2.SINIF III ANOMALİ TEDAVİLERİ

Sınıf III maloklüzyonlar, mandibulanın aşırı büyümesi veya maksillanın yetersiz gelişimi ile karakterize edilen karmaşık iskeletsel ve dişsel anomalilerdir. Yalnızca estetik ve fonksiyonel sorunlarla sınırlı kalmayıp, solunum yolu anatomisi ve işlevleri üzerinde de önemli değişimlere neden olabilmektedir. Özellikle maksiller hipoplazi varlığında, farengeal hava yolunun daralması ve buna bağlı olarak solunum problemleri, Sınıf III bireylerde yaygın olarak gözlenmektedir. Bu durum, yaşam kalitesini etkileyen uyku apnesi gibi rahatsızlıklara zemin hazırlayabilir.

Literatürde yapılan çalışmalarda hem transversal darlığı hem de sagittal yönde geriliği mevcut olan bireylerde RME ve yüz maskesinin kombine uygulanması ile hem kısa hem de uzun dönemde orofaringeal hacimde önemli artış olduğu bildirilmiştir (36). Ancak buna karşılık tek başına yüz maskesinin faringeal alana önemli bir etkisinin olmadığını (36), hatta RME ile beraber kullanılsa da faringeal alandaki artışın önemli olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (37).

Keçik, çalışmasında yüz maskesi kullanımı sonucunda nazofaringeal hacimde artış olduğunu belirtirken, bununla birlikte mandibulanın saat yönü rotasyonu sebebiyle orafarinkste azalma olduğunu bildirmiştir (38).

Kale ve Büyükçavus ise çalışmalarında mini vida destekli yüz maskesi uygulamasının nazo – oro faringeal boyut ölçümlerinde iyileşmeler oluşturduğunu ve total solunum yolunda artış olduğunu belirtmişlerdir (39).



*Şekil -7- Petit Tipi yüz maskesi uygulaması ekstra oral görünümü (orijinal)*

### **2.2.3. SINIF II ANOMALİ TEDAVİLERİ**

Sınıf II maloklüzyonlar, maksillo-mandibular ilişkideki uyumsuzluklar nedeniyle sık karşılaşılan iskeletsel ve dişsel anomaliler arasında yer alır. Özellikle mandibular retrognati ile karakterize olduğunda, yalnızca estetik ve fonksiyonel sorunlara yol açmakla kalmaz, aynı zamanda solunum yolu anatomisi ve fonksiyonları üzerinde de etkili olabilir. Solunum yolu obstrüksiyonları, uyku apnesi gibi ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir ve bu durumların, özellikle büyüme ve gelişim çağındaki bireylerde, iskeletsel büyümeyi ve hava yolu dinamiklerini etkilediği bilinmektedir. Literatürde bu konuda çok fazla çalışma olsa da net ortak bir kanaat mevcut değildir.



*Şekil -8- Aktivatör kullanan bireyin ağız içi cephe görüntüsü(orişinal)*

Fonksiyonel sınıf II tedavi amacıyla kullanılan aktivatörler (Şekil -8-) sonucunda alt çenenin daha ilerde konumlandırılması sağlanarak oro-nazo farinks hacminde artış meydana geldiği ve bu artışın pekiştirme dönemi sonrasında da devam ettiğini bildiren çalışmalar olsa da (40), artışın sadece aktif tedavi fazında önemli olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (41, 42).

Fonksiyonel iskeletsel Sınıf II tedavilerinde kullanılan başka bir tedavi yöntemi ise sabit fonksiyonel tedavilerdir. Bu grupta farklı isimlendirmeler mevcut olsa da amaç büyüme evresi daha ileride olan bireylerde alt çene geriliğini yine fonksiyonel tedavi ile çözmeyi amaçlamaktır. İnce-bingöl ve arkadaşları aktivatör ve forcus fonksiyonel aпаратыni kıyasladıkları çalışmalarında solunum yoluna etkisinin forcus aпаратыlerinin daha fazla ve önemli olduğunu bildirmişlerdir (43).

### 2.3. ORTOGNATİK TEDAVİLER

Ortognatik tedavilerin çigneme fonksiyonlarının düzenlenmesi, estetik görünümün iyileştirilmesi gibi birçok olumlu etkisi bulunmaktadır (44). Yapılan işleme bağlı olarak solunum yolunda genişleme ya da daralma durumu meydana gelebilmektedir.

Çenelere uygulanan set back işlemleri solunum yollarını daraltabilirken ilerletme işlemleri ise solunum hacminde artışa sebep olabilmektedir. Hyoid kemiğin ve dilin aşağıya hareketine sebep olan Mandibular set back işlemi faringeal solunum yollarını daraltırken(45), mandibular advancement işlemleri artışa sebep olmaktadır (46).

Rosario ve arkadaşları, çalışmalarında izole maksiller advancemet sonucunda üst solunum yollarında önemli artışa sebep olduğunu bildirmişler ve obstrüktif uyku apnesi riski taşıyan veya bu durumdan muzdarip iskeletsel sınıf III hastaların tedavisi için makul bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir (47).

Hernando ve arkadaşları ise ortognatik cerrahinin yumuşak dokunasion düzlemini mutlak referans olarak kullanarak planlanıp uygulanması durumunda, cerrahi tekniğın ne olduğundan bağımsız olarak, uzun dönemde farengeal hava yolunun tüm seviyelerinde hacimsel artışlara neden olduğunu, çift çene ilerletme ve saat yönünün tersine rotasyonla yapılan değişikliklerin ise en önemli katkıyı sağladığını belirtmişlerdir (48).

## Referanslar

1. Cheesman K. Anatomy of the naso-and oropharynx. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2008;9(7):277-9.
2. Pierce RJ, Worsnop CJ. Upper airway function and dysfunction in respiration. *Clinical and experimental pharmacology and physiology*. 1999;26(1):1-10.
3. Warwick R, Williams PL. *Gray's anatomy*. 35th British ed. Philadelphia: WB Saunder's Company. 1973.
4. Sobotta J. *Sobotta Atlas Of Human Anatomy*. Munich: Urban & Fischer Verlag is an imprint of Elsevier GmbH; 2006.
5. King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *The Angle Orthodontist*. 1952;22(1):23-37.
6. Aydemir Ş. Ağız Solunumunun Farinks Büyüklüğü ve Kraniofasiyal Morfoloji Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Erzurum Atatürk Üniversitesi; 1996.
7. Drake RL, Vogl AW, Mitchell A, Duparc F, Duparc J. *Gray's Anatomie-Le Manuel pour les étudiants: Elsevier Health Sciences*; 2021.
8. Karaca M. Nazofarenks Kanserinde Kemoradyoterapi. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2008.
9. Handelmann CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *The Angle Orthodontist*. 1976;46(3):243-59.
10. Yates CB, Phillips CD. Oral cavity and oropharynx. *Current problems in diagnostic radiology*. 2001;30(2):38-59.
11. Karaosmanoglu AA, Ozgen B. Anatomy of the pharynx and cervical esophagus. *Neuroimaging Clinics*. 2022;32(4):791-807.
12. Schwab RJ, Gupta KB, Geftter WB, Metzger LJ, Hoffman EA, Pack AI. Upper airway and soft tissue anatomy in normal subjects and patients with sleep-disordered breathing. Significance of the lateral pharyngeal walls. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1995;152(5):1673-89.
13. Valiathan M, El H, Hans MG, Palomo MJ. Effects of extraction versus non-extraction treatment on oropharyngeal airway volume. *The Angle Orthodontist*. 2010;80(6):1068-74.
14. Orabi N, Flores-Mir C, Elshebiny T, Elkordy S, Palomo JM. Pharyngeal airway dimensional changes after orthodontic treatment with premolar extractions: A systematic review with meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021;160(4):503-15. e3.



15. Park JH, Kim S, Lee Y-J, Bayome M, Kook Y-A, Hong M, et al. Three-dimensional evaluation of maxillary dentoalveolar changes and airway space after distalization in adults. *The Angle Orthodontist*. 2018;88(2):187-94.
16. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 1987;91(1):3-14.
17. Garrett BJ, Caruso JM, Rungcharassaeng K, Farrage JR, Kim JS, Taylor GD. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2008;134(1):8. e1-8. e11.
18. Bell RA. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *American journal of orthodontics*. 1982;81(1):32-7.
19. Timms DJ. A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *American journal of orthodontics*. 1980;77(5):500-7.
20. Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*. 1961;31(2):73-90.
21. Haas AJ. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. *The Angle Orthodontist*. 1965;35(3):200-17.
22. Haas AJ. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American journal of orthodontics*. 1970;57(3):219-55.
23. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American journal of orthodontics*. 1970;58(1):41-66.
24. Memikoglu TUT, Işeri H. Effects of a bonded rapid maxillary expansion appliance during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(3):251-6.
25. Basciftci F, Mutlu N, Karaman A, Malkoc S, Küçükkolbasi H. Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *The Angle Orthodontist*. 2002;72(2):118-23.
26. Yi F, Liu S, Lei L, Liu O, Zhang L, Peng Q, et al. Changes of the upper airway and bone in microimplant-assisted rapid palatal expansion: A cone-beam computed tomography (CBCT) study. *Journal of X-ray science and technology*. 2020;28(2):271-83.
27. Hershey HG, Stewart BL, Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *American journal of orthodontics*. 1976;69(3):274-84.
28. Ribeiro ANC, De Paiva JB, Rino-Neto J, Illipronti-Filho E, Trivino T, Fantini SM. Upper airway expansion after rapid maxillary expansion evaluated with cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*. 2012;82(3):458-63.

29. Özen GY. FARKLI HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME YÖNTEMLERİNİN NAZOMAKSİLLER KOMPLEKS VE FARİNGEAL ALANA ETKİLERİNİN 3 BOYUTLU BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE RİNOMANOMETRİ İLE İNCELENMESİ. Erzurum: Atatürk Üniversitesi 2023.
30. Hartgerink DV, Vig PS, Orth D, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;92(5):381-9.
31. Kim S-Y, Park Y-C, Lee K-J, Lintermann A, Han S-S, Yu H-S, et al. Assessment of changes in the nasal airway after nonsurgical miniscrew-assisted rapid maxillary expansion in young adults. *The Angle Orthodontist*. 2018;88(4):435-41.
32. Li Q, Tang H, Liu X, Luo Q, Jiang Z, Martin D, et al. Comparison of dimensions and volume of upper airway before and after mini-implant assisted rapid maxillary expansion. *The Angle Orthodontist*. 2020;90(3):432-41.
33. Smith T, Ghoneima A, Stewart K, Liu S, Eckert G, Halum S, et al. Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes after rapid maxillary expansion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2012;141(5):618-26.
34. DiCosimo C, Alsulaiman AA, Shah C, Motro M, Will LA, Parsi GK. Analysis of nasal airway symmetry and upper airway changes after rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021;160(5):695-704.
35. Erdur EA, Yıldırım M, Karatas RMC, Akin M. Effects of symmetric and asymmetric rapid maxillary expansion treatments on pharyngeal airway and sinus volume:A cone-beam computed tomography study. *The Angle Orthodontist*. 2020;90(3):425-31.
36. Cifter M, Çapan Ö, Çelikel ADG, Tağrikulu B, Erbay E. Does the face mask increase the impact of rapid maxillary expansion on sagittal airway dimensions? *European Oral Research*. 2023;57(1):28-35.
37. Pamporakis P, Nevzatoğlu Ş, Küçükkeleş N. Three-dimensional alterations in pharyngeal airway and maxillary sinus volumes in Class III maxillary deficiency subjects undergoing orthopedic facemask treatment. *Angle Orthodontist*. 2014;84(4):701-7.
38. Keçik D. Evaluation of protraction face-mask therapy on the craniofacial and upper airway morphology in unilateral cleft lip and palate. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2017;28(7):e627-e32.
39. Kale B, Buyukcavus MH. Determining the short-term effects of different maxillary protraction methods on pharyngeal airway dimensions. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2021;24(4):543-52.

40. Ulusoy C, Canigur Bavbek N, Tuncer BB, Tuncer C, Turkoz C, Gencturk Z. Evaluation of airway dimensions and changes in hyoid bone position following class II functional therapy with activator. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2014;72(8):917-25.
41. Ozbek M, Memikoglu T, Gögen H, Lowe A, Baspinar E. Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases. *The Angle Orthodontist*. 1998;68(4):327-36.
42. Restrepo C, Santamaría A, Peláez S, Tapias A. Oropharyngeal airway dimensions after treatment with functional appliances in class II retrognathic children. *Journal of oral rehabilitation*. 2011;38(8):588-94.
43. İnce-Bingöl S, Kaya B. Pharyngeal airway and hyoid bone position changes of skeletal anchored Forsus Fatigue Resistant Device and activator appliances. *Clinical Oral Investigations*. 2021:1-10.
44. Chen F, Terada K, Hua Y, Saito I. Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2007;131(3):372-7.
45. Degerliyurt K, Ueki K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery or mandibular setback surgery. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2008;105(4):495-502.
46. Valladares-Neto J, Silva M, Bumann A, Paiva JBd, Rino-Neto J. Effects of mandibular advancement surgery combined with minimal maxillary displacement on the volume and most restricted cross-sectional area of the pharyngeal airway. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2013;42(11):1437-45.
47. Rosário HD, de Oliveira BG, Pompeo DD, de Freitas PHL, Paranhos LR. Surgical maxillary advancement increases upper airway volume in skeletal class III patients: a cone beam computed tomography-based study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2016;12(11):1527-33.
48. Giralt-Hernando M, Valls-Ontañón A, Junior OLH, Masià-Gridilla J, Hernández-Alfaro F. What are the surgical movements in orthognathic surgery that most affect the upper airways? A three-dimensional analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021;79(2):450-62.

## Guillain-Barré Syndrome in the Emergency Department: A Critical Overview

Yalçın Gölcük<sup>1</sup>

### Abstract

Guillain-Barré Syndrome (GBS) is a rare but potentially life-threatening condition that often presents in emergency departments (EDs) with acute, progressive muscle weakness and sensory disturbances. GBS is an autoimmune disorder where the immune system attacks peripheral nerves, typically following an infection such as a respiratory or gastrointestinal illness. Early recognition and prompt management are crucial for optimizing patient outcomes.

In the emergency setting, GBS should be suspected in patients presenting with rapidly progressing weakness, especially after a recent infection. The hallmark of GBS is ascending paralysis, starting in the lower limbs and potentially progressing to respiratory failure, which may require mechanical ventilation. The diagnosis is primarily clinical but is confirmed through neurophysiological studies, such as nerve conduction tests, and cerebrospinal fluid analysis, which typically shows an elevated protein level with a normal white blood cell count (albuminocytologic dissociation).

Early intervention, including the use of immunotherapy (intravenous immunoglobulin or plasmapheresis), can significantly reduce morbidity and mortality. Emergency physicians (EPs) must monitor vital signs closely, as respiratory failure and autonomic instability can occur rapidly. Additionally, supportive care, including pain management, physical therapy, and prevention of complications, is essential.

The role of EPs in managing GBS extends beyond initial stabilization. They must ensure timely referral to specialized care centers for continued management, as recovery can be prolonged and requires multidisciplinary follow-up. Understanding the critical aspects of GBS presentation and management in the ED is vital to improving patient outcomes in this potentially devastating condition.

1 Doç. Dr., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Muğla/Türkiye, dryalcingolcuk@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8530-8607

## Section 1: Introduction

Guillain-Barré syndrome (GBS) is a rare, life-threatening neurological disorder characterized by acute muscle weakness, areflexia, and often sensory and autonomic disturbances (1-3). Triggered by immune responses to infections, vaccinations, or surgeries, GBS affects the peripheral nervous system and can rapidly progress to respiratory failure and severe autonomic instability, posing significant challenges in Emergency Departments (EDs) (4,5). The pathogenesis of GBS involves an autoimmune attack on peripheral nerves, leading to demyelination or axonal damage, often following infections such as *Campylobacter jejuni*, cytomegalovirus, and Epstein-Barr virus (6-8). Symptoms typically begin with symmetric limb weakness and respiratory difficulties, developing days to weeks after an inciting event, requiring prompt recognition, especially in EDs (9,10). With an incidence of 1-2 cases per 100,000 annually, GBS is more common in males and older adults (11-15). Emergency physicians (EPs) play a crucial role in early detection, as rapid progression can lead to critical complications (5,16). Timely diagnosis and treatments like intravenous immunoglobulin (IVIg) or plasma exchange can significantly improve outcomes, making EPs essential in managing this rare but critical condition (17,18).

## Section 2: Pathophysiology

Understanding GBS pathophysiology is essential for EPs, guiding diagnosis and urgent treatment. GBS, an autoimmune disorder, affects the peripheral nervous system by mistakenly targeting peripheral nerves, leading to demyelination or axonal damage. This causes acute, progressive motor weakness, with varying sensory and autonomic dysfunction. Although the exact mechanism is unclear, GBS often follows an infection or immune stimulus, likely due to cross-reactivity between microbial antigens and nerve tissue—a process called molecular mimicry (19,20).

GBS pathophysiology centers on immune dysregulation affecting the peripheral nervous system, often triggered by infections such as *Campylobacter jejuni*, cytomegalovirus, or Epstein-Barr virus (21-23). These pathogens share epitopes with peripheral nerve components, leading to an autoimmune response through molecular mimicry. In demyelinating GBS, myelin sheaths are targeted, while axonal forms like AMAN and AMSAN affect axonal membranes. Both cellular and humoral responses are activated: T-cells and macrophages infiltrate nerves, causing inflammation and demyelination, while anti-ganglioside antibodies (e.g., anti-GM1, anti-GQ1b) target neuronal membranes, resulting in immune-mediated damage (24,25).

In GBS, peripheral nerve damage arises through demyelination or axonal injury. In demyelinating types like AIDP, the immune system attacks Schwann cells, disrupting myelin and impairing nerve conduction, leading to weakness, areflexia, and sensory loss. Electrophysiology often reveals slowed conduction velocities. In axonal forms, such as AMAN and AMSAN, the immune response targets axons directly, causing degeneration and often irreversible deficits due to slower axonal regrowth. Axonal forms progress rapidly, sometimes resulting in respiratory failure and poorer outcomes, requiring prompt recognition and possible ventilatory support. Electrodiagnostic subtype classification into AIDP, AMAN or AMSAN is not helpful in the early diagnosis of GBS and currently has no bearing on management and treatment (26-29).

Autonomic nervous system involvement in GBS, affecting around 70% of cases, leads to severe complications, including arrhythmias, blood pressure instability, and gastrointestinal dysmotility. The pathophysiology remains unclear but likely involves immune-mediated damage to autonomic fibers, alongside somatic nerve damage. Cardiovascular effects, such as bradycardia, tachycardia, orthostatic hypotension, and paroxysmal hypertension, significantly increase morbidity. Gastrointestinal dysmotility, including ileus, requires careful monitoring. The autonomic system's role in homeostasis complicates GBS management, necessitating continuous monitoring and intensive supportive care to manage these life-threatening autonomic disturbances effectively (30,31).

The inflammatory processes in GBS involve a cascade of immune responses, with pro-inflammatory cytokines like IL-17, IL-6, and TNF- $\alpha$  playing crucial roles in the immune attack on peripheral nerves. The complement system activation forms membrane attack complexes, disrupting neural integrity and worsening nerve damage. This inflammatory response not only impairs nerve function but also increases metabolic demand, contributing to the hypermetabolic state in severe GBS cases. In axonal variants, ganglioside antibodies (e.g., anti-GM1) bind to the nodes of Ranvier, activating complement and disrupting axonal conduction, driving the aggressive progression of these forms (32,33).

The pathophysiological changes in GBS manifest as ascending, symmetric motor weakness and areflexia, with weakness typically starting in the legs and advancing to the arms and facial muscles. Severe cases may involve respiratory muscles, requiring mechanical ventilation. Sensory symptoms, though milder than motor issues, often include paresthesia and numbness. Clinical progression often mirrors the underlying pathophysiology, making

early recognition of respiratory and autonomic complications vital. Without timely intervention, these can lead to respiratory failure, arrhythmias, and high morbidity or mortality, underscoring the need for vigilance by EPs for early signs and necessary support.

Genetic and environmental factors may influence GBS development and severity. While no specific mutations are definitively linked to GBS, polymorphisms in immune-regulating genes related to T-cell activation and cytokine production are under investigation (34). Environmental triggers, such as infections or vaccinations, play a role in initiating the immune response that leads to GBS (35,36). The pathophysiology involves immune-mediated nerve damage, with varying degrees of demyelination, axonal injury, and autonomic dysfunction. For EPs, understanding these mechanisms is essential, as rapid disease progression and severe complications necessitate prompt recognition and intervention to improve patient outcomes.

### **Section 3: Clinical Manifestations**

GBS is an acute, rapidly progressive, immune-mediated polyradiculoneuropathy, presenting a significant challenge for EPs due to its wide-ranging clinical spectrum and potential for severe, life-threatening complications. Prompt recognition and intervention in the ED are paramount to preventing irreversible morbidity, such as respiratory failure and autonomic instability. The clinical manifestations of GBS can be classified into three primary categories: motor symptoms, sensory disturbances, and autonomic dysfunction, all of which demand urgent attention in the acute care setting (37-40).

#### **3.1. Motor Symptoms**

Motor involvement is the most prominent and defining feature of GBS patients.

*Progressive Muscle Weakness:* The hallmark of GBS is symmetrical, ascending muscle weakness, beginning distally in the lower limbs and gradually spreading proximally. The weakness often progresses over hours to days, ascending to involve the upper limbs, facial muscles, and respiratory muscles. In the ED, it is crucial to assess the rate of progression, as patients may deteriorate rapidly. In severe cases, patients may experience quadriplegia or facial diplegia, necessitating close neurological monitoring.

*Areflexia:* The absence or marked reduction of deep tendon reflexes is a key diagnostic feature, present in most GBS cases. Reflexes typically diminish early in the disease course and can provide an important diagnostic clue in the ED when coupled with progressive weakness.

*Respiratory Failure:* Weakness of the diaphragm and intercostal muscles can lead to respiratory insufficiency, with up to 30% of GBS patients requiring mechanical ventilation. In the ED, early recognition of impending respiratory failure is critical. Signs of respiratory compromise, such as a vital capacity <20 mL/kg or a negative inspiratory force <30 cm H<sub>2</sub>O, should prompt immediate intervention, including possible intubation and ICU transfer. Respiratory monitoring is a cornerstone of ED management, as the progression to respiratory failure can be rapid and unpredictable.

### 3.2. Sensory Disturbances

Although motor symptoms dominate the clinical picture, sensory disturbances are also frequently observed in GBS patients:

*Paresthesias:* Mild sensory symptoms, such as tingling, numbness, or “pins and needles,” often precede motor weakness and are typically more pronounced in the extremities (hands and feet). These symptoms are important early indicators but are rarely disabling.

*Hypoesthesia and Sensory Loss:* As the disease progresses, patients may experience diminished sensation, particularly in the distal extremities. Although less prominent than motor symptoms, sensory deficits can exacerbate functional impairment by contributing to unsteady gait or falls, particularly in older adults. EPs should conduct a thorough sensory exam to document the extent of involvement.

*Pain:* While not always emphasized, neuropathic pain affects up to two-thirds of patients with GBS. This pain is often described as deep, aching, or burning and may complicate management. In the ED, controlling pain with appropriate analgesia (e.g., gabapentinoids or opioids) is important for patient comfort, though this may not be a priority in the initial resuscitative phase.

### 3.3. Autonomic Dysfunction

Autonomic nervous system involvement is a serious and often life-threatening component of GBS, warranting meticulous monitoring in the EDs:

*Cardiovascular Instability:* Dysautonomia, present in up to 65% of GBS patients, can manifest as labile blood pressure (e.g., alternating hypotension and hypertension), cardiac arrhythmias (tachycardia, bradycardia, or heart block), and orthostatic hypotension. These autonomic disturbances can cause sudden, dramatic fluctuations in vital signs, increasing the risk



of syncope, cardiac arrest, or stroke. Continuous cardiac monitoring and prompt intervention are essential, especially in patients presenting with bradyarrhythmias or hypertensive emergencies.

*Sudden Death Risk:* Severe dysautonomia can result in fatal outcomes if not promptly recognized and managed in the ED. Bradycardia and asystole are the most feared complications. Therefore, EPs must maintain a high index of suspicion and have low thresholds for advanced cardiac life support interventions.

*Gastrointestinal and Genitourinary Dysfunction:* Autonomic involvement may also manifest as gastroparesis, leading to abdominal distention, nausea, and vomiting, or as urinary retention, increasing the risk of bladder overdistension or infection. In the ED, patients with suspected autonomic dysfunction should be monitored for signs of ileus or urinary retention, with appropriate interventions such as catheterization if necessary.

### **3.4. Cranial Nerve Involvement**

Cranial neuropathy is seen in approximately 45-50% of GBS cases, and its presence can add complexity to the diagnosis in the EDs:

*Facial Weakness (Bilateral Facial Diplegia):* Bilateral facial weakness is common, affecting around half of GBS patients. This can lead to difficulties in facial expressions, speaking, or swallowing (dysphagia), increasing the risk of aspiration.

*Ophthalmoplegia:* In some cases, patients may present with ophthalmoplegia, including restricted eye movements and diplopia, due to involvement of the third, fourth, or sixth cranial nerves. This may mimic other neurological conditions, emphasizing the need for thorough neurological assessment in the ED.

*Bulbar Palsy:* Severe cases of GBS can involve the bulbar muscles, leading to dysarthria, dysphagia, and an increased risk of aspiration pneumonia. Patients presenting with bulbar symptoms should be monitored closely for airway compromise and referred for urgent swallowing evaluations.

### **3.5. Sensory-Motor Variant: Miller Fisher Syndrome**

Miller Fisher Syndrome (MFS) is a rare variant of GBS, representing about 5% of GBS cases. It is characterized by the triad of ophthalmoplegia, ataxia, and areflexia. In the ED, MFS can be difficult to diagnose as patients typically present with eye movement abnormalities and ataxia, rather than the typical limb weakness seen in GBS. Early recognition is crucial, as MFS

can lead to severe complications such as respiratory failure or autonomic dysfunction, similar to classic GBS (41).

While the diagnosis is primarily clinical, an anti-GQ1b antibody test can confirm MFS, although it may not be available in the ED. Treatment with immunotherapy, including IVIG or plasmapheresis, can significantly improve outcomes. MFS generally has a better prognosis than classic GBS, but urgent identification and management are necessary to prevent further complications. ED physicians should be vigilant for MFS in patients with the characteristic triad and initiate prompt care to ensure better recovery and minimize risks.

#### Section 4: Diagnosis

Diagnosing GBS in the ED presents unique challenges due to the variable and often subtle early manifestations of the disease (24). GBS is a rapidly progressive, immune-mediated polyneuropathy that requires timely identification and intervention to prevent life-threatening complications, such as respiratory failure. The diagnosis of GBS involves a combination of clinical evaluation, laboratory tests, and neurophysiological studies. EPs must maintain a high index of suspicion, especially in patients presenting with progressive weakness, areflexia, and recent history of an antecedent infection.

The initial clinical assessment of patients suspected of having GBS is critical. The hallmark of GBS is the acute onset of symmetrical, ascending weakness, typically beginning in the lower limbs and progressing to involve the upper limbs and respiratory muscles (42,43). A thorough neurological examination is essential and should focus on identifying signs such as:

*Weakness:* Patients may report difficulty with walking, standing, or performing activities requiring fine motor skills. The weakness is typically flaccid and progressive, often ascending from the legs to the arms.

*Areflexia:* Deep tendon reflexes are diminished or absent in most patients with GBS. A complete loss of reflexes in the lower extremities is one of the most reliable early signs of the syndrome.

*Sensory Disturbances:* While sensory deficits are generally less pronounced than motor symptoms, patients may report tingling, numbness, or paresthesia, primarily in the extremities.

*Autonomic Dysfunction:* Signs of autonomic involvement, such as fluctuating blood pressure, cardiac arrhythmias, or bladder dysfunction, are seen in up to 70% of cases and may signal more severe disease progression.

Given the overlap of symptoms with other neurological conditions, a detailed history, including recent infections or vaccinations, is paramount in guiding the diagnosis.

Cerebrospinal fluid (CSF) analysis is a crucial diagnostic tool in confirming GBS. It typically shows elevated protein levels with a normal white blood cell count, a phenomenon known as albuminocytologic dissociation. This finding is strongly suggestive of GBS and often appears within the first week of symptom onset. However, in the very early stages of the disease, CSF protein levels may be normal, which means repeat testing may be necessary if clinical suspicion persists. This highlights the importance of ongoing monitoring in patients where GBS is suspected but not definitively diagnosed.

Nerve conduction studies and electromyography play a critical role in confirming the diagnosis of GBS. These tests demonstrate evidence of demyelination or axonal damage, depending on the subtype of GBS. Demyelinating features include slowed conduction velocities, prolonged latencies, and conduction blocks, while axonal variants may show reduced amplitude of motor responses. Early electrophysiological testing is vital in differentiating GBS from other causes of acute flaccid paralysis, such as transverse myelitis or metabolic disorders.

Although imaging studies are not routinely required for the diagnosis of GBS, magnetic resonance imaging (MRI) can be useful in excluding other conditions such as spinal cord compression or transverse myelitis in cases of diagnostic uncertainty. In some patients, MRI may show enhancement of the spinal nerve roots or cauda equina, which supports a diagnosis of GBS, particularly in patients with atypical presentations.

For a detailed review of various imaging presentations of GBS, please refer to the article on Radiopaedia.org under the title *Guillain-Barré Syndrome* (44).

Routine laboratory tests, including complete blood count, metabolic panel, and inflammatory markers, are essential to rule out alternative diagnoses that may present with similar symptoms, such as infectious or metabolic disorders. Antiganglioside antibody testing can also aid in identifying specific subtypes of GBS, particularly in patients with the Miller Fisher variant, where anti-GQ1b antibodies are commonly present.

Several diagnostic criteria have been established to aid clinicians in diagnosing GBS, the most widely used being those set forth by the National

Institute of Neurological Disorders and Stroke (42,45). Key diagnostic features include:

***Progressive weakness in more than one limb:*** This is a defining characteristic of GBS, with weakness typically developing over days to weeks.

***Areflexia:*** The absence or significant reduction of deep tendon reflexes is a critical clinical sign.

***Symmetry:*** The weakness is usually symmetrical and predominantly affects the distal muscles before advancing proximally.

***Antecedent illness:*** Many patients report a preceding viral or bacterial infection, most commonly gastrointestinal or respiratory in nature.

These criteria, when combined with supportive findings from CSF analysis and electrophysiological studies, allow for a timely and accurate diagnosis of GBS. Early identification of GBS is crucial for improving outcomes, as delays can lead to respiratory decline or autonomic instability. EPs should recognize early signs, such as progressive weakness and recent infections. Prompt treatment with IVIG or plasmapheresis reduces morbidity and mortality, emphasizing the importance of early intervention.

## Section 5: Management Strategies

The management of GBS requires a prompt, multidisciplinary approach to prevent severe complications such as respiratory failure, autonomic instability, and permanent motor deficits. The primary goals are to stabilize the patient, mitigate the autoimmune-mediated damage, and initiate appropriate therapies to promote recovery. In the acute setting, early recognition and intervention are paramount, with supportive care, immunomodulatory treatment, and long-term monitoring forming the pillars of management. In the acute phase of GBS, immediate intervention is critical, with a focus on respiratory support, immunomodulatory therapy, and prevention of complications related to autonomic dysfunction.

Respiratory failure is a leading cause of mortality in GBS. Continuous monitoring of respiratory function is mandatory, particularly through serial assessments of forced vital capacity (FVC) and negative inspiratory force (NIF). Intubation and mechanical ventilation should be considered when the FVC drops below 20 mL/kg or the NIF falls under 30 cm H<sub>2</sub>O. Non-invasive ventilation may be used temporarily, but invasive mechanical support should not be delayed when deterioration is suspected. Early consultation with critical care teams is essential for patients showing signs of respiratory distress.

Plasma exchange is an established first-line treatment for GBS, aimed at reducing circulating autoantibodies and immune complexes that contribute to peripheral nerve demyelination. The typical protocol involves 5 to 6 exchanges of 40–50 mL/kg plasma per session, performed over 10–14 days, with treatment duration adjusted based on clinical severity and progression. Plasma exchange should be initiated within the first two weeks of symptom onset to maximize efficacy, as studies show improved recovery times and reduced long-term disability when therapy is administered early (46).

IVIg represents an alternative first-line treatment to plasma exchange and is especially useful in settings where plasmapheresis is contraindicated or logistically challenging (47). IVIg is administered at a dose of 2 g/kg, typically over 5 consecutive days (e.g., 400 mg/kg/day), and works by modulating the immune system and neutralizing autoantibodies. Evidence suggests that IVIg is most effective when initiated within 2 weeks of symptom onset and that it produces outcomes comparable to plasma exchange. IVIg is often preferred for its ease of administration, particularly in outpatient or resource-limited settings.

After the acute phase of GBS is managed, attention shifts to long-term recovery and rehabilitation. Early initiation of a multidisciplinary rehabilitation program is vital, starting with physical therapy focusing on range of motion, muscle strengthening, and mobility training. For patients on prolonged mechanical ventilation, respiratory rehabilitation is essential to prevent complications like ventilator-associated pneumonia. Intensive rehabilitation may last 6 to 12 months, depending on the severity. Additionally, patients are at risk for venous thromboembolism, requiring prophylactic anticoagulation. Prevention of pressure ulcers and muscle contractures is also critical, achieved through repositioning and ongoing physical therapy.

Autonomic dysfunction in GBS patients can cause serious complications such as arrhythmias, blood pressure instability, and gastrointestinal issues, affecting up to 30% of patients. Continuous monitoring of autonomic functions is vital, particularly in EDs and intensive care settings. Cardiac monitoring involves telemetry, with symptomatic bradycardia potentially requiring atropine (0.5 mg IV, repeat every 3–5 minutes, up to 3 mg). Severe bradycardia may necessitate temporary pacing. Blood pressure fluctuations should be managed with vasopressors or antihypertensive agents, depending on the patient's condition. Gastrointestinal issues like gastroparesis may be treated with metoclopramide (10 mg orally or IV). Urinary retention can be managed with intermittent or indwelling catheterization.

Long-term follow-up is crucial for GBS patients to monitor recovery, detect relapses, and manage residual deficits (48). Neurological evaluations should be conducted periodically to assess motor and sensory function recovery. Nerve conduction studies and electromyography help evaluate nerve regeneration, with follow-up every 3 to 6 months during the first year. Chronic neuropathic pain, common in GBS survivors, requires management with medications such as gabapentin (300 mg daily, titrated up to 1200 mg) or amitriptyline (25 mg at bedtime, titrated to 100 mg daily). Pain management should be tailored to the patient, incorporating physical therapy and psychological support as needed.

Educating patients and families about GBS is essential for improving treatment adherence, recognizing early signs of relapse, and addressing psychosocial challenges. Patients should be taught to identify relapse symptoms, such as new muscle weakness, tingling, or autonomic dysfunction, to facilitate early intervention and prevent deterioration. The psychological burden of GBS requires supportive care, including counseling and access to support groups. Families should be involved in care and educated about long-term rehabilitation strategies, emphasizing the importance of continued physical and occupational therapy. In conclusion, comprehensive management involving immunomodulatory treatment, supportive care, and rehabilitation is key to improving outcomes and quality of life for GBS patients.

## **Section 6: Prognosis and Outcomes**

The prognosis and outcomes of GBS are closely tied to the timing of diagnosis and treatment initiation (49). Early recognition and intervention can significantly mitigate the risk of complications and improve survival rates. The progression of GBS varies, but timely treatment is essential to address acute symptoms such as muscle weakness and respiratory failure, while also minimizing long-term sequelae. The presence of pre-existing conditions, such as diabetes or autoimmune disorders, can further influence recovery trajectories and the likelihood of relapses.

The short-term prognosis for GBS patients depends significantly on the severity of symptoms at treatment initiation (50). Early detection and prompt treatment are essential to minimize morbidity and mortality. Literature suggests that 5% to 10% of patients may face life-threatening complications, including respiratory failure and autonomic dysfunction. Early administration of immunotherapy, such as IVIG or plasmapheresis, improves outcomes, with most patients showing improvement within two

to four weeks. Those receiving care in intensive care settings have better short-term results, including reduced respiratory complications and shorter hospital stays, due to vigilant monitoring. EPs play a crucial role in the acute management of GBS, recognizing early symptoms like rapid weakness and sensory changes, and initiating treatment quickly. Their expertise ensures that patients receive timely immunotherapy and supportive care, improving prognosis and reducing the risk of severe complications.

The long-term prognosis for GBS varies, with 60% to 80% of patients achieving substantial recovery within six months to a year, though some may experience residual weakness, fatigue, or sensory disturbances (48). Recurrence rates are low (2% to 5%), but may occur, particularly following infections. The risk of developing Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy may also be elevated. Cognitive and functional recovery are key to long-term outcomes. While many regain their pre-morbid functional status, 20% to 30% may have lasting impairments that affect their quality of life. Recovery is influenced by initial disability, recovery speed, and complications such as respiratory failure. A multidisciplinary approach, including neurologists and rehabilitation specialists, is often needed to support comprehensive recovery, promoting reintegration into daily activities and improving well-being.

Early recognition and timely treatment of GBS are critical for improving prognosis and preventing complications such as respiratory failure and autonomic instability. Delayed diagnosis can significantly worsen patient outcomes, while early intervention with therapies like IVIG or plasmapheresis has been shown to reduce morbidity and mortality. Establishing protocols for rapid identification of GBS in EDs allows healthcare providers to initiate treatment quickly, which is crucial for preventing severe progression. EPs, often the first to encounter these patients, play a key role in facilitating early diagnosis and intervention through rapid assessments.

Comorbid conditions, such as diabetes, chronic lung disease, and autoimmune disorders, can complicate the course of GBS and impact recovery (1,3) These conditions are associated with more severe disease presentations and longer recovery periods. Patients with pre-existing respiratory issues, for example, are at greater risk for respiratory failure, necessitating proactive management. A collaborative, multidisciplinary approach involving neurologists, physiatrists, and other healthcare providers is essential to address the full range of patient needs, optimize treatment, and improve outcomes.

## Section 7: Conclusion

In summary, GBS is a complex and potentially life-threatening condition characterized by rapid-onset muscle weakness and paralysis, often following an infectious illness. This syndrome poses significant challenges in diagnosis and management, necessitating a high level of clinical suspicion among healthcare providers, particularly in EDs. Early recognition and intervention remain paramount, as timely treatment can significantly improve both short-term and long-term outcomes.

The role of EPs is critical in the management of GBS. Their expertise in rapid assessment and decision-making can facilitate prompt interventions, thereby improving patient outcomes and reducing the risk of complications. The integration of multidisciplinary care involving neurologists, rehabilitation specialists, and primary care providers is essential in addressing the multifaceted needs of patients recovering from GBS. Such collaborative approaches enhance the efficacy of treatment and support the holistic recovery of affected individuals.

### Pearls

1. **Early Recognition:** Prompt identification of GBS is critical for improving outcomes. EPs should maintain a high index of suspicion, particularly in patients presenting with rapid-onset weakness, sensory disturbances, or prior infections. Utilizing validated diagnostic criteria can aid in accurate identification.
2. **Timely Intervention:** Initiating treatment with IVIG or plasmapheresis within the first two weeks of symptom onset can significantly enhance recovery rates and reduce the severity of disability. Early intervention can help prevent complications such as respiratory failure and autonomic instability.
3. **Multidisciplinary Approach:** Employing a comprehensive care model that includes EPs, neurologists, physical therapists, and rehabilitation specialists is essential for optimizing recovery. This collaborative effort ensures that both neurological and functional rehabilitation needs are addressed, improving overall patient quality of life.

### Pitfalls

1. **Delayed Diagnosis:** Misdiagnosis or delayed recognition of GBS can lead to severe complications, including respiratory failure and prolonged hospitalization. EPs should be cautious of attributing



symptoms to less serious conditions and should consider GBS in patients with recent viral infections or unexplained neurological symptoms.

2. **Inadequate Monitoring:** Patients with GBS may require close monitoring for complications such as respiratory failure, autonomic dysfunction, and deep vein thrombosis. Failure to recognize the need for intensive monitoring, especially during the acute phase, can lead to adverse outcomes.
3. **Overlooking Long-term Care Needs:** After the initial recovery, patients may experience residual symptoms and functional limitations that require ongoing rehabilitation and support. Neglecting the importance of long-term follow-up and comprehensive care can adversely affect the patient's recovery trajectory and quality of life. Ensuring a smooth transition to rehabilitation services is essential for optimal recovery.

## References

1. Shahrizaila N, Lehmann HC, Kuwabara S. Guillain-Barré syndrome. *Lancet*. 2021;397(10280):1214-1228. doi:10.1016/S0140-6736(21)00517-1
2. Willison HJ, Jacobs BC, van Doorn PA. Guillain-Barré syndrome. *Lancet*. 2016;388(10045):717-727. doi:10.1016/S0140-6736(16)00339-1
3. Wakerley BR, Yuki N. Guillain-Barré syndrome. *Expert Rev Neurother*. 2015;15(8):847-849. doi:10.1586/14737175.2015.1065732
4. Langille MM. Guillain-Barre Syndrome in Children and Adolescents. *Adv Pediatr*. 2023;70(1):91-103. doi:10.1016/j.yapd.2023.04.001
5. Ganti L, Rastogi V. Acute Generalized Weakness. *Emerg Med Clin North Am*. 2016;34(4):795-809. doi:10.1016/j.emc.2016.06.006
6. Malek E, Salameh J. Guillain-Barre Syndrome. *Semin Neurol*. 2019;39(5):589-595. doi:10.1055/s-0039-1693005
7. Dash S, Pai AR, Kamath U, Rao P. Pathophysiology and diagnosis of Guillain-Barré syndrome - challenges and needs. *Int J Neurosci*. 2015;125(4):235-240. doi:10.3109/00207454.2014.913588
8. Shang P, Zhu M, Wang Y, et al. Axonal variants of Guillain-Barré syndrome: an update. *J Neurol*. 2021;268(7):2402-2419. doi:10.1007/s00415-020-09742-2
9. Elendu C, Osamuyi EI, Afolayan IA, et al. Clinical presentation and symptomatology of Guillain-Barré syndrome: A literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2024;103(30):e38890. doi:10.1097/MD.00000000000038890
10. Habib AA, Waheed W. Guillain-Barré Syndrome [published correction appears in *Continuum (Minneapolis)*. 2023 Dec 1;29(6):1921-1922. doi: 10.1212/CON.0000000000001397]. *Continuum (Minneapolis)*. 2023;29(5):1327-1356. doi:10.1212/CON.0000000000001289
11. Sejvar, J. J., Baughman, A. L., Wise, M., & Morgan, O. W. (2011). Population incidence of Guillain-Barré syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Neuroepidemiology*, 36(2), 123–133. <https://doi.org/10.1159/000324710>
12. Xu L, Zhao C, Bao Y, et al. Variation in worldwide incidence of Guillain-Barré syndrome: a population-based study in urban China and existing global evidence. *Front Immunol*. 2024;15:1415986. Published 2024 Sep 10. doi:10.3389/fimmu.2024.1415986
13. Benamer HT, Bredan A. Guillain-Barré syndrome in Arab countries: a systematic review. *J Neurol Sci*. 2014;343(1-2):221-223. doi:10.1016/j.jns.2014.05.065

14. Bragazzi NL, Kolahi AA, Nejadghaderi SA, et al. Global, regional, and national burden of Guillain-Barré syndrome and its underlying causes from 1990 to 2019. *J Neuroinflammation*. 2021;18(1):264. Published 2021 Nov 11. doi:10.1186/s12974-021-02319-4
15. Levison LS, Thomsen RW, Markvardsen LK, Christensen DH, Sindrup SH, Andersen H. Pediatric Guillain-Barré Syndrome in a 30-Year Nationwide Cohort. *Pediatr Neurol*. 2020;107:57-63. doi:10.1016/j.pediatrneurol.2020.01.017
16. Madden J, Spadaro A, Koyfman A, Long B. High risk and low prevalence diseases: Guillain-Barré syndrome. *Am J Emerg Med*. 2024;75:90-97. doi:10.1016/j.ajem.2023.10.036
17. McGillicuddy DC, Walker O, Shapiro NI, Edlow JA. Guillain-Barré syndrome in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2006;47(4):390-393. doi:10.1016/j.annemergmed.2005.05.008
18. Korinthenberg R, Trollmann R, Felderhoff-Müser U, et al. Diagnosis and treatment of Guillain-Barré Syndrome in childhood and adolescence: An evidence- and consensus-based guideline. *Eur J Paediatr Neurol*. 2020;25:5-16. doi:10.1016/j.ejpn.2020.01.003
19. Li X, Zhang C. Guillain-Barré syndrome after surgery: a literature review. *Front Neurol*. 2024 Apr 4;15:1368706. doi: 10.3389/fneur.2024.1368706
20. van den Berg B, Walgaard C, Drenthen J, Fokke C, Jacobs BC, van Doorn PA. Guillain-Barré syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment and prognosis. *Nat Rev Neurol*. 2014;10(8):469-482. doi:10.1038/nrneurol.2014.121
21. Finsterer J. Triggers of Guillain-Barré Syndrome: *Campylobacter jejuni* Predominates. *Int J Mol Sci*. 2022;23(22):14222. Published 2022 Nov 17. doi:10.3390/ijms232214222
22. Dourado Junior MET, Sousa BE, Costa NMCD, Jeronimo SMB. Cytomegalovirus infection in Guillain-Barré syndrome: a retrospective study in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2021;79(7):607-611. doi:10.1590/0004-282X-ANP-2020-0464
23. Taheraghdam A, Pourkhanjar P, Talebi M, et al. Correlations between cytomegalovirus, Epstein-Barr virus, anti-ganglioside antibodies, electrodiagnostic findings and functional status in Guillain-Barré syndrome. *Iran J Neurol*. 2014;13(1):7-12.
24. van Doorn PA, Van den Bergh PYK, Hadden RDM, et al. European Academy of Neurology/Peripheral Nerve Society Guideline on diagnosis and treatment of Guillain-Barré syndrome. *J Peripher Nerv Syst*. 2023;28(4):535-563. doi:10.1111/jns.12594

25. Yuki N. Guillain-Barré syndrome and anti-ganglioside antibodies: a clinician-scientist's journey. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci.* 2012;88(7):299-326. doi:10.2183/pjab.88.299
26. Bellanti R, Rinaldi S. Guillain-Barré syndrome: a comprehensive review. *Eur J Neurol.* 2024;31(8):e16365. doi:10.1111/ene.16365
27. Berciano J. The pathophysiological role of endoneurial inflammatory edema in early classical Guillain-Barré syndrome. *Clin Neurol Neurosurg.* 2024;237:108131. doi:10.1016/j.clineuro.2024.108131
28. Berciano J. Axonal pathology in early stages of Guillain-Barré syndrome. *Neurologia (Engl Ed).* 2022;37(6):466-479. doi:10.1016/j.nrleng.2020.08.001
29. Berciano J, Sedano MJ, Pelayo-Negro AL, et al. Proximal nerve lesions in early Guillain-Barré syndrome: implications for pathogenesis and disease classification. *J Neurol.* 2017;264(2):221-236. doi:10.1007/s00415-016-8204-2
30. Zaeem Z, Siddiqi ZA, Zochodne DW. Autonomic involvement in Guillain-Barré syndrome: an update. *Clin Auton Res.* 2019;29(3):289-299. doi:10.1007/s10286-018-0542-y
31. Chakraborty T, Kramer CL, Wijdicks EFM, Rabinstein AA. Dysautonomia in Guillain-Barré Syndrome: Prevalence, Clinical Spectrum, and Outcomes. *Neurocrit Care.* 2020;32(1):113-120. doi:10.1007/s12028-019-00781-w
32. Sun T, Chen X, Shi S, Liu Q, Cheng Y. Peripheral Blood and Cerebrospinal Fluid Cytokine Levels in Guillain Barré Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Neurosci.* 2019;13:717. Published 2019 Jul 16. doi:10.3389/fnins.2019.00717
33. Li X, Yang L, Wang G, et al. Extensive cytokine biomarker analysis in serum of Guillain-Barré syndrome patients. *Sci Rep.* 2023;13(1):8354. Published 2023 May 23. doi:10.1038/s41598-023-35610-w
34. Khanmohammadi S, Malekpour M, Jabbari P, Rezaei N. Genetic basis of Guillain-Barre syndrome. *J Neuroimmunol.* 2021;358:577651. doi:10.1016/j.jneuroim.2021.577651
35. Shao SC, Wang CH, Chang KC, Hung MJ, Chen HY, Liao SC. Guillain-Barré Syndrome Associated with COVID-19 Vaccination. *Emerg Infect Dis.* 2021;27(12):3175-3178. doi:10.3201/eid2712.211634
36. Israeli E, Agmon-Levin N, Blank M, Chapman J, Shoenfeld Y. Guillain-Barré syndrome--a classical autoimmune disease triggered by infection or vaccination. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2012;42(2):121-130. doi:10.1007/s12016-010-8213-3
37. Sheikh KA. Guillain-Barré Syndrome. *Continuum (Minneapolis Minn).* 2020;26(5):1184-1204. doi:10.1212/CON.0000000000000929

38. Lee SU, Kim HJ, Choi JY, Choi KD, Kim JS. Expanding Clinical Spectrum of Anti-GQ1b Antibody Syndrome: A Review. *JAMA Neurol.* 2024;81(7):762-770. doi:10.1001/jamaneurol.2024.1123
39. Cao X, Guo J, Yang Y, Yu Z, Pan H, Zhou W. Clinical characteristics of Guillain-Barré syndrome in patients with primary Sjögren's syndrome. *Sci Rep.* 2024;14(1):5783. Published 2024 Mar 9. doi:10.1038/s41598-024-56365-y
40. Kong L, Wang J, Wu X, et al. Distribution characteristics of antinuclear antibodies in Guillain-Barré syndrome and its relationship with disease severity. *Clin Neurol Neurosurg.* 2024;244:108421. doi:10.1016/j.clineuro.2024.108421
41. Wakerley BR, Uncini A, Yuki N; GBS Classification Group; GBS Classification Group. Guillain-Barré and Miller Fisher syndromes--new diagnostic classification [published correction appears in *Nat Rev Neurol.* 2014 Nov;10(11):612]. *Nat Rev Neurol.* 2014;10(9):537-544. doi:10.1038/nrneurol.2014.138
42. Fokke C, van den Berg B, Drenthen J, Walgaard C, van Doorn PA, Jacobs BC. Diagnosis of Guillain-Barré syndrome and validation of Brighton criteria. *Brain.* 2014;137(Pt 1):33-43. doi:10.1093/brain/awt285
43. van Doorn PA. Diagnosis, treatment and prognosis of Guillain-Barré syndrome (GBS). *Presse Med.* 2013;42(6 Pt 2):e193-e201. doi:10.1016/j.lpm.2013.02.328
44. Sharma R. Guillain-Barré syndrome. *Radiopaedia.* Updated October 6, 2024. Accessed November 14, 2024. <https://radiopaedia.org/articles/guillain-barre-syndrome-2>
45. Leonhard SE, Mandarakas MR, Gondim FAA, et al. Diagnosis and management of Guillain-Barré syndrome in ten steps. *Nat Rev Neurol.* 2019;15(11):671-683. doi:10.1038/s41582-019-0250-9
46. Chevret S, Hughes RA, Annane D. Plasma exchange for Guillain-Barré syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2(2):CD001798. Published 2017 Feb 27. doi:10.1002/14651858.CD001798.pub3
47. Hughes RA, Swan AV, van Doorn PA. Intravenous immunoglobulin for Guillain-Barré syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(9):CD002063. Published 2014 Sep 19. doi:10.1002/14651858.CD002063.pub6
48. Haridy NA, Shehab MM, Khedr EM. Long-term outcomes of plasma exchange versus intravenous immunoglobulin for the treatment of Guillain-Barré Syndrome: A double-blind, randomized clinical trial. *Restor Neurol Neurosci.* 2023;41(5-6):203-217. doi:10.3233/RNN-231369
49. Busl KM, Fried H, Muehlschlegel S, et al. Guidelines for Neuroprognostication in Adults with Guillain-Barré Syndrome [published correction

- appears in *Neurocrit Care*. 2023 Jun;38(3):832. doi: 10.1007/s12028-023-01726-0] [published correction appears in *Neurocrit Care*. 2023 Dec;39(3):752. doi: 10.1007/s12028-023-01830-1]. *Neurocrit Care*. 2023;38(3):564-583. doi:10.1007/s12028-023-01707-3
50. Wen P, Wang L, Liu H, et al. Risk factors for the severity of Guillain-Barré syndrome and predictors of short-term prognosis of severe Guillain-Barré syndrome. *Sci Rep*. 2021;11(1):11578. Published 2021 Jun 2. doi:10.1038/s41598-021-91132-3



## Ruh Sağlığı ve Beslenme Arasındaki İlişki

Burcu Demir Gökmen<sup>1</sup>

Mine Cengiz<sup>2</sup>

### Özet

Beslenme ve ruh sağlığı arasında çift yönlü bir etkileşim vardır. Tükettiğimiz zararlı ya da fazladan besinler ve yetersiz alınan diğer gıdalar ruh sağlığını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bir süre sonra da mevcut ruhsal durumun beslenme biçimini etkilemesi kaçınılmaz olmaktadır. Bu yüzden genel sağlık durumunun ve ruh sağlığının sürdürülmesinde günümüzde bütüncül sağlık yaklaşımı benimsenmektedir. Bu nedenle sağlıklı bir yaşam tarzının oluşturulmasında beslenme önemli bir faktördür. Sağlığı ve ruh sağlığını korumak, iyileştirmek ve sürdürmek için ele alınması gereken öncelikler şu şekilde özetlenebilir; Makro besinlerin (protein, karbonhidrat ve yağ) yeterli ve dengeli bir şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Mikro besinlerin (B, C, D, E vitaminleri, Mg, Fe, Çinko mineralleri) beslenmedeki öneminin farkında olarak tüketimine gerekli özeni ve hassasiyeti göstermek önemlidir. Gastrointestinal sorunları gidermek, sağlıklı bir bağırsak florası oluşturmak, mikrobiyotanın önemini anlamak, prebiyotiklerden zengin beslenmek günümüzde zorunluluk haline gelmiştir. Belirli semptomların yönetiminde ya da bozuklukları engellemek için uygun diyetleri sürdürmek ise (kazeinsiz-glütensiz diyet, ketojenik diyet, akdeniz diyeti) bir diğer önemli noktadır.

### 1. Giriş

İnsan dünyaya gelmeden hem öncesinde hem de sonrasında gelişiminde, sağlığını sürdürmesinde ve hastalıklarla karşılaştığı durumlarda beslenme şekli ve tüketilen gıdalar her zaman son derece önemli bir rol üstlenmiştir. Gelişimin her aşamasında yaşamın devamı için beslenme oldukça önemli bir faktördür. Beslenmenin insanı mutlu eden yönü ise geçmişten günümüze

1 Doç. Dr. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, burcudmr04@gmail.com, orcid: 0000 0003 2058 8924

2 Dr. Öğr. Gör. Atatürk Üniversitesi, minecengiz25@hotmail.com, orcid: 0000 0002 2066 3464



her zaman dikkat çeken bir konu olmuş ve farklı kültürlerde farklı gıda maddelerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Yıldırım, 2021; Baysal vd., 2014).

Bugün beslenme biçiminin insan psikolojisini etkilemesi, zihin sağlığı için ne yenilmesi ve nasıl beslenmesi gerektiğiyle ilgilenmek “Beslenme Psikiyatrisi” olarak tanımlanmaktadır (Logan ve Jacka 2014). Beslenmenin ruh sağlığı ile ilişkisine yönelik incelemeler güncel olsa da, orta çağa dayanan bilgiler bulunmaktadır. Bu ilişki ele alındığında sağlığın beslenmeyi, beslenmenin sağlığı etkilediği karşılıklı bir etkileşim söz konusudur (Jacquelyn, 2015).

İlk olarak beslenmenin ruh sağlığına etkisi değerlendirildiğinde; orta çağda yumurta, tavus kuşu, sığır eti, nar, elma gibi besinlerin libidoyu arttırmak ve ayva, marul, mürver, semizotu, hindiba gibi besinlerin ise ruh sağlığını olumlu yönde etkilemesi için kullanıldığı görülmektedir (Prasad, 1998). Günümüzde de günlük su, meyve-sebze, balık ve kepekli tahılların tüketimi daha yüksek olan bireylerin ruh halinin daha iyi olduğu, depresyonun daha az görüldüğü belirtilmektedir (Conner vd., 2017; Lassale vd., 2019; Küçük, 2023). Yine kadınlarda günlük total su alımı yükseldiğinde duygulanımlarının da daha iyi, gerginlik, öfke, şaşkınlık, depresyon ve yorgunluk belirtilerinde azalma olduğu gözlemlenmiştir (Küçük 2023). Bazı çalışmalarda ise insan vücudunda omega-3 (somon, tuna, keten tohumu, ceviz) yağ asitlerinin azalmasına bağlı olarak depresyon ve intihar riski başta olmak üzere ruhsal bozukluklara eğilimin arttığı belirtilmektedir (Grosso vd., 2014). Yeterli ve dengeli beslenen Avustralya’lı kadınlarda beslenemeyenlere kıyasla, anksiyete, iki uçlu duygudurum bozukluğu ve depresyon tanısı çok daha azdır (Gold, 2015). Bugüne kadar besinler ve psikiyatrik bozukluklar arasındaki en güçlü ilişki, depresyon eğiliminde bulunsa da, kanıtlar besinlerin aynı zamanda otizm, dikkat eksikliği, şizofreni, demans ve anksiyete gibi hastalıklarda da etkili olduğunu göstermektedir (Logan ve Jacka, 2017).

Bireyin tükettiği besinler ve beslenme biçimi, beynin kimyasal kompozisyonunu oluşturur, bazı besin maddeleri beynin çalışmasında etkili olan nörotransmitterlerin öncü maddesidir. Nöronlar arasındaki bağlantılarda ortaya çıkan nörotransmitterler bir sinir hücresinden diğerine bilgilerin düzenli ve sağlıklı iletilmesini sağlar. Bu iletilerin düzeyine bağlı olarak ruhsal sağlık, uyku siklusu, duygu durumu ve düşünebilme yetisi değişir. Bu nedenle tüketilen besinler beynin fonksiyonlarını etkiler (Beyhan Taş, 2019). Mesela açlık organizma için şiddetli bir travmadır. Karnı aç olan kişi huzursuz/irritedir, yemek yediğinde sakinleşir ve tatmin olur (Ozanoğlu ve Ünal, 2015). Açlığın yol açtığı beslenme bozuklukları nöronları azaltarak,

nörotransmitter fonksiyonunu değiştirerek ve nörotoksositeyi artırarak bilişsel işlevi bozmaktadır. Organizma için açlık birçok sistemi etkiler ve kalıcı izler bırakır. Açlık endokrin, bağışıklık ve sinir sistemini etkileyerek ciddi bozukluklara zemin hazırlar. Organizma, enerji için besinleri kullanamadığında stres düzeyi yükselir ve stres hormonları artarak bir alarm durumu yaşanır. Ortaya çıkan bu hormonlar yıkıcı hormonlar olup, ilk olarak karaciğerde glikojeni, sonra yağ dokusunu ve son olarak kas dokusunu yıkarlar (Güneri, 2016).

İkinci olarak ruh sağlığının beslenmeyi etkilediği durumlar incelendiğinde ise; insanların psikolojik yapısı hangi besini tüketip tüketmeyeceğini etkilemektedir. Stresli zamanlarda kim insan aşırı yemek yerken, kimileri ise yememeyi ya da farklı besinleri yemeyi seçebilmektedir (Jacquelyn, 2015). Stres azaltan yiyeceklerin olumsuz duyguları azalttığına ve olumlu duyguları arttırdığına inanılmaktadır. Bu yiyecekler karbonhidrat oranı yüksek, hazırlaması kolay olan geleneksel yiyeceklerdir. Bu yiyeceklerin dengesiz bir şekilde tüketilmesi kan şekerini yükselterek (ACTH) ‘stres hormonu’ nun yükselmesine ya da azalmasına sebep olarak stres yanıtını daha da kötüleştirebilir (Seki Öz ve Bayam, 2022). Stres yanıtı bağırsak florasını bozduğu gibi, bağırsak florası bozukluğu da stresi tetikleyerek birbirini etkileyen bir döngü oluşturdıkları unutulmamalıdır (Karaismailoğlu, 2020). Depresyonla, yalnızlıkla, olumsuz duygularla baş etmek için insanların yeme davranışlarının değiştiği belirtilmektedir (Seki Öz ve Bayam, 2022).

## 2. Nöronların Çalışmasında Besinlerin Rolü

Beynin kompozisyonu glikoz, lipidler, amino asitler, vitaminler ve mineraller eşliğinde bir bütün olarak besin maddelerinin uygun şekilde yeterli ve dengeli alınımına bağlı olarak çalışmaktadır. Beslenme tarzı bir yaşam biçimi olup bireyin bağırsak hormonlarını, mikrobiyotayı, nöropeptidleri, nörotransmitterleri, stres ve inflamasyon sürecini ve bilişsel işlevleri doğrudan etkiler. Beslenme ile birçok uyarı beyne giderken beyinden bağırsaklara gelen uyarı çok daha azdır. Beslenme ile anti-enflamatuvar, antioksidan, nörojenez, mikrobiyom ve bağışıklık mekanizmaları, genetik süreçler etkilenmekte ve bu etkileşim ruh sağlığına yansımaktadır (Adan vd., 2019).

Ruh sağlığını etkileyen beslenme ile ilişkili unsurlar şunlardır;

- Makro besinler; (aminoasitler ve yağ asitleri dengesi)
- Mikro besinler, (D, B vitamini, magnezyum, demir, selenyum, çinko ve folik asit)
- Mikrobiyota

- Diyet (Glutensiz ve kazeinsiz diyet, ketojenik diyet)

## 2.1. Makro Besinler (Proteinler, Karbonhidratlar ve Yağlar)

### 2.1.1. Proteinlerin Birbirine Oranı ve Protein-Karbonhidrat Oranı

Beyindeki nörotransmitterlerin yapımında proteinlerin rolü çok önemlidir. Beslenme ile vücudumuza aldığımız proteinlerin en küçük yapı taşı aminoasitlerdir. Özellikle vücutta sentezlenmeyen ve besinlerle dışarıdan alınması gerekli olan 8 tane elzem amino asit vardır. Bu aminoasitlerin eksikliği beyindeki nörotransmitterlerin de eksikliğine neden olur. Örneğin triptofan yetersiz alınırsa, vücutta beyin hasarı ve ruhsal bozukluklar oluşabilir (Beyhan Taş, 2019). Triptofan insanlar için elzem olan ve besinlerde az bulunan bir aminoasittir. Triptofandan zengin besinler kabuklu yemişler, ceviz, fıstık, kaju, badem, susam, kabak ve ayçiçeği çekirdeği, mısır, pirinç ve buğdaydır. Günlük kilo başına 5 mg tüketilmesi önerilir. Günlük alınması gereken protein miktarının triptofandan yeterli olması ve kilogram başına alınan protein miktarına dikkat etmek çok önemlidir. Diyetle alınan triptofanın yetersiz olması durumunda ve diğer aminoasitlerden zengin, yani kilogram başına tüketilen protein miktarı fazla olması durumunda kandaki amino asitlerin oranı dengesizleşir. Aminoasitler arasındaki oranın bozulması yüzünden beyne triptofan girişı azalır; dolayısıyla serotonin sentezi de azalır. Oysaki beyindeki serotonin sentezi triptofan varlığına bağlı olarak üretilmektedir (Beyhan Taş, 2019; Baysal vd., 2014; Hopa, 2013).

Protein tüketiminin yüksek olması karbonhidrat tüketimini tetiklemektedir. Beynin enerji ihtiyacını karbonhidratlardan özellikle glikozdan sağlamaktadır. Ancak beynin etkili işlevsel çalışabilmesinde karbonhidratın cinsi ve miktarı son derece önemlidir (Beyhan Taş, 2019). Bu nedenle kompleks karbonhidratlar (tam tahıllar, kuru baklagiller ve sebzeler) tüketilmeli ve şeker, nişasta, rafine edilmiş tahıllar ve tatlılar tüketilmemelidir. Yüksek karbonhidrat içerikli besinlerin tüketimi kan şekerini aniden hızlı bir şekilde yükselttiğinde salgılanan insülin, triptofan dışındaki çoğu amino asidin kandan kas dokularına emilmesini sağlar. Böylece, kandaki triptofan seviyesi göreceli olarak yüksektir. Triptofan, beyindeki serotonin düzeyinin artmasına yol açar artan yalancı serotonin esansiyel besinlerin üretimde yetersizliğe neden olur. Bu besinlerin alınması vücutta triptofan varlığını arttırabilir, karaciğerde ve kanda triptofan seviyesi yükselir ve serotonin de artar. Ancak, bu artış beyin dokularındaki serotonin varlığını arttırmadığı için bu durum duygu durumunu etkiler, sedatif etki yapar ve uyku hali görülür (Yıldırım, 2021; Baysal vd., 2014; Beyhan Taş, 2019; Strasser vd., 2016). Bu beslenme biçimi beyindeki ödül merkezini aktifleştirir.

Birey belirli besinleri tüketmekten mutlu olduğunda bu defa bu besinleri bu hazzı devam ettirmek için sıklıkla tüketme eğilimi gösterir ve obezite riski giderek artar. Obez bireylerde triptofan düzeylerinin düşük olması ve bu durumun özellikle kadınlarda belirgin olması dikkat çekicidir (Akbulut, 2015). Yine adet öncesi stres sendromu, mevsimsel duygulanım bozukluğu, nikotin yoksunluğu gibi depresif sorunları olanların zengin karbonhidrat tüketimleri ruh halleri olumlu yönde değiştirir. Neticede şeker ve çikolata içeren gıdaların aşırı alımı beyindeki serotonin seviyesini yükselterek ruh hali iyileştirir. Örneğin meyve-sebzelerin de bol miktarda tüketilmesi insanların daha sakin, daha mutlu ve enerjik hissetmelerine neden olur (White vd., 2013; Baysal vd., 2014).

### **2.1.2. Yağların Birbirine Oranı (Omega-3/Omega-6 Dengesi ) ve Enflamasyon**

Sinir sisteminin yaklaşık %10'u omega-3 yağ asitlerinden oluşmuştur. Bu yağ asitleri nöronların yapı taşıdır. Görevleri ise serbest oksijen radikallerinin ve toksinlerin oluşturduğu hasarlardan nöronları korumaktadır. Omega-3 yağ asitleri epitelyum, membran ve nörotransmitterlerin yapısında bulunarak nöronlardaki dejenerasyonu ve inflamasyonu azaltmaktadırlar (Sartorius vd., 2012; Küçük, 2023). Ruhsal bozukluklarda oluşan dejenerasyon ve enflamasyon beyine ve bağırsağa daha az kan gitmesine ve bağırsak geçirgenliğinin artmasına neden olur. Geçirgenlik artınca sindirilmemiş moleküller kana geçerek enflamatuar maddeleri artırır. Enflamasyonu artıran en önemli besin maddeleri rafine şekerler, yüksek fruktozlu mısır şurubu, doymuş yağlar, omega-6 düzeyi yüksek rafine yağlardır. Suni tatlandırıcılar, aspartam içeren light içecekler, beynin uyarılabilirliğini artırarak dopamin ve serotonin sentezini bozar, amigdalalarda stres hormonu düzeylerini artırır, hem enflamasyonu, hem de kaygı ve duygudurum bozukluklarına neden olabilmektedir (Meas vd., 1993). Stresin artmasıyla birlikte bağırsak geçirgenliği de artar, toksinlerin kana karışır, beyin aşırı uyarılır ve hipotalamus-hipofiz-adrenal aksı baskılar. Bu durum ise nörotransmitterlerde dengesizlik, yetersiz bağışıklık, oksidatif stres, bağırsak florası ve mitokondriyal fonksiyon bozukluğu oluşturur (Stone ve Darlington, 2013; Karaismailoğlu, 2023).

Yağlar açısından hayvansal yağların sınırlı düzeyde ve kaliteli alınması, bitkisel yağların ise işlem görmeden bolca tüketilmesi önerilmektedir (Baysal vd., 2014). Kötü yağlarla, doymuş ve trans yağlarla beslenme vücudtaki kötü kolesterolü artırarak beyin serotonin seviyesinin azaltır. Sonuç olarak bu durum olumsuz duygu değişikliklerine neden olabilmektedir (Beyhan Taş, 2019). Omega-3 takviyesi ile depresyon, bipolar bozukluk, demans, alzheimer, anksiyete (endişe), saldırganlık, dikkat eksikliği hiperaktivite, otizm, psikotik

bozukluklar, obsesif-kompulsif, şizofreni gibi psikiyatrik hastalıklara fayda sağladığını gösteren kanıtlar vardır (Rakorsak ve Dunlop, 2014; Grosso vd., 2014; Küçük, 2023). Ayrıca gebelik ve emziliklik dönemlerinde omega-3 yağ asidi takviyesi alan annelerin çocuklarının IQ'su 4 kat daha yüksek bulunmuştur (Jaquelyn, 2015). Yine son zamanlarda yapılan çalışmalarda omega-3 yağlarının beyindeki doku kaybını düzelttiği ve beyaz cevher dokusunu arttırdığı saptanmıştır (Küçük 2023, Ounga ve Onquera, 2005).

Beslenme ile alınan omega yağ asitlerinde birbirine olan oranı oldukça önemlidir. Omega-3 ün anti-enflamatuar etkilerine karşı Omega-6'nın ise pro-enflamatuar etkileri vardır. Özellikle diyetle alınan omega-6/omega-3 (w-6/w-3) oranının yaklaşık 1:1 ile 4:1 arasında olması gerekmektedir. Ancak bu oranın son 50-100 yılda 20:1-50:1'e kadar çıktığı görülmektedir. Bu oran giderek değişen yaşam biçimi ile birlikte karbohidrattan zengin beslenme, rafine ürün kullanımının artması, poliansatüre yağların (mısır, ay çiçek vb) aşırı kullanımı, hayvanların omega-6'dan zengin yemlerle yetiştirilmesi, gezen tavuk yumurtası ve koyu yeşil yapraklı sebzelerin, balık, zeytinyağı ve hayvansal doymuş yağların tüketiminin azalmasına bağlı olarak değişmiştir (Baysal vd., 2014; Küçük, 2023).

## 2.2.Mikro Besinler

İnsan metabolizmasının işlevselliğinde vitamin ve mineraller önemli ko-enzimleridir. Vitaminler açısından incelendiğinde, tiamin glikoz metabolizmasında önemli rol oynayarak, beyin temel enerji kaynağını sağlar. B12 vitamini, sinir hücrelerinin miyelin tabakasının oluşmasında görev almaktadır. Folik asit protein/aminoasit metabolizmasında etkilidir. Folik asit yetersizliği, beyin serotonin düzeyini de azaltır. Niasin vücut tarafından elzem olan triptofan aminoasidinden sentezlenir. Enerji metabolizmasında ko-enzim olarak rol alır. B6 vitamini, beyin transmitterlerinin sentezi için gereklidir. Hem yetersizliği, hem de aşırı alımı ruh sağlığını etkiler. C vitamini güçlü bir antioksidan vitamin olması nedeniyle, beyin sağlıklı yaşlanması için önemlidir. Beyin gelişiminde en önemli vitaminlerden biri D vitaminidir. Yağda çözünen hormonal fonksiyonlara sahip bir vitamindir. Antioksidan savunma sistemi, anti-enflamatuar süreç ve immün sistemde, serotonin sentezinde etkilidir. D vitamininin nörotransmitterlerin, nörotrofik faktörlerin biyosentezinde ve DNA onarımında beyni etkileyerek ruh sağlığını iyileştirme ve geliştirmeye yönelik kanıtları vardır. Ayrıca intrauterin dönemden itibaren beyin hücrelerinin büyüme ve gelişmesini katkı sağlamaktadır (Mocova vd., 2017; Akbulut, 2015; Küçük, 2023).

Mineraller açısından Demir, beyinde oksidasyon sürecinde, nörotransmitterlerin sentezinde aminoasit metabolizmasında yer alan

triptofan hidrosilaz vb. pek çok enzimin ko-faktörü olması nedeniyle çok önemlidir (Beyhan Taş, 2019). Yine demir spinal kordun miyelinizasyonunu sağlaması ve elektron transport zincirindeki metabolik etkisiyle, beyin fonksiyonlarında önemli bir role sahiptir. Çinko beyin nörotransmisyon fonksiyonlarında ve vücudun antioksidan savunmalarında pek çok enzimin ko-faktörüdür. Selenyum ise güçlü bir antioksidan olmasından açısından ruh sağlığını korumada önemlidir (Yıldırım, 2021; Küçük, 2023).

*Tablo 1. Vitamin ve Minerallerin En Çok Bulunduğu Besinler ve Eksikliklerinde Görülen Ruhsal Bozukluklar*

Vitamin ve mineraller	Besin	Ruhsal bozukluk
Tiamin (B1 vit)	Kepekli tahıllar, baklagiller, yağlı tohumlar ve organ etleri, tahin, susam	Konfüzyon, mental değişiklikler, hafıza kaybı, alkolizm
Kobalamin (B12 vit)	Hayvansal ürünlerde; et, süt, deniz ürünleri, yumurta	Sinir hasarı, psikotik bozukluklar, demans ve beyinde geri dönüşsüz atrofiler
Folikasit/ folat (B9 vit)	Sakatat, karaciğer, diğer organ etleri, kuru baklagiller ve yeşil yapraklı sebzelerde, portakal, muz, avakado	Mental retardasyon, depresyon, alkolizm, anksiyete
Niasin (B3 vit)	Balık, kırmızı et, karaciğer ve diğer organ etleri, esmer pirinç, muz, avakado, yer fıstığı, ay çekirdeği	İrritabilite, baş ağrısı, hafıza kaybı, uyku bozukluğu ve emosyonel dengesizlikler
Piridoksin (B6 vit)	Hayvansal ve bitkisel birçok besin kaynaklarında	Yorgunluk, tükenmişlik, sinirlilik, iritabilite, depresyon, uykusuzluk, baş dönmesi ve nöral değişiklikler
C vit	Truңgiller, sebze ve meyveler	Beynin yaşlanması, Alzheimer, beyin dejenerasyonu,
D vit	Güneş, deniz ürünleri, tavuk çığıeri, yumurta sarısı, maydanoz, ısırgan otu	Şizofreni, depresyon multiple skleroz, parkinson ve Alzheimer, epilepsi, Otizm, psikotik bozukluklar, anksiyete
Demir (Fe)	Organ etleri, kırmızı et, tavuk, zenginleştirilmiş tahıl ürünleri, kuru baklagiller, yağlı tohumlar, koyu yeşil yapraklı sebzeler ve kuruyemişler	Depresyon, anksiyete, tükenmişlik, yorgunluk
Çinko (Zn)	Kırmızı et, yumurta, karaciğer, deniz ürünleri, kuru baklagiller ve tam tahıllar, süt ürünleri	Depresyon, anksiyete, Dejenerasyon, beyin sisi, artmış ağrı duyarlılığı
Selenyum (Se)	Ispanak, yeşil bezelye, brokoli, patates, tam tahıllar, kümes hayvanları, kabuklu deniz ürünleri, yumurta	Anksiyete, doğum sonrası depresyon, yorgunluk, bilinç bulanıklığı

(Beyhan Taş, 2019; Baysal vd., 2014; Küçük, 2023)

### 2.3.Mikrobiyota (Bağırsak Florası)

Özellikle son yıllarda bağırsak-beyin devrelerinde etkili olan enerji homeostazisi ve duygudurum değişikliğine aracılık eden yeni mediyatörler mikrobiyota olarak bilinmektedir. Çevresel, toplumsal ve psikolojik faktörler tüketilen besinleri değiştirebilmektedir. Bu durum mikrobiyotayı etkilemektedir. Mikrobiyota ise ruh halini ve stres düzeyini etkilemektedir. Bağırsak mikrobiyotası insanlarda beyin gelişimi, davranışlar ve duyu durumunu etkileyen önemli bir unsurdur. Bağırsaklardan beyine giden bilgi, beyinden bağırsağa gidenden çok daha fazladır. Bağırsak bozulursa ruh sağlığı da bozulur (Perlmutter ve Loberg, 2022).

Beslenme; nörotransmitter sentezi, duyuusal ve stres kaynaklı hastalıklar ile ağrı algısını düzenleyen bağırsak mikrobiyotasını doğrudan etkilemektedir. Mikrobiyotanın gelişimi, beyin gelişimiyle birlikte oluşur. Beyin ve bağırsak arasında çift yönlü bir etkileşim söz konusu olduğu için bebeklik ve çocukluk dönemlerinden itibaren mikrobiyotada meydana gelen düzensizlikler beyin gelişimini de etkilemektedir (Karaismailoğlu, 2020).

İnsan bağırsak mikrobiyotası; besinlerin ve sindirimi güç olan besinlerin sindirimi, ilaçların metabolize edilmesi, triptofan metabolizması ile vitaminler, biyolojik olarak aktif moleküller, kısa zincirli yağ asitleri, gama-aminobütirik asit gibi moleküllerin sentezi ve bağışıklık sisteminin gelişimine katkıda bulunan önemli bir görevi üstlenmektedir. Probiyotiklerin beyin yapısında bulunan GABA, dopamin, serotonin, asetilkolin, norepinefrin, gibi önemli nörotransmitterlerin yapımını artırarak ruh sağlığını iyileştirebilmektedir (Küçük, 2023).

Farklı beslenme kalıpları bağırsak mikrobiyotasının değişmesi ve potansiyel patojenlerin aşırı büyümesi ile bağırsak florasının bozulması olan disbiyozise yol açar. Sindirim sisteminde beslenmeyle ilgili sıkıntılar olduğunda bağırsaklar ruhsal bozukluklar açısından önemli bir toksin kaynağı olmaktadır. Mikrobiyota da meydana gelen değişim bağırsak epitel duvarını etkileyerek bağırsak geçirgenliğini artırır ve mikroorganizmaların ürettiği zararlı maddeler dolaşıma karışarak beyni etkilemektedir (Perlmutter ve Loberg, 2022). Böylece beyine ulaşan toksinlerin, beyinin normal fonksiyonlarını yapmasını engelleyerek ruhsal hastalıkların oluşumuna zemin hazırladığı düşünülmektedir. Mevcut araştırmalar; otizm, şizofreni, dikkat eksikliği bozukluğu, bipolar bozukluk, anksiyete, stres ve depresyon dahil duygudurum bozuklukları, alzheimer gibi bozukluklarda mikrobiyotanın etkili olduğuna ilişkin klinik kanıtlar sunmaktadır (Dickerson vd., 2017; Cenit, 2017; Painold, 2019; Küçük, 2023).

Probiyotik bakterileri içeren gıdaların diyetle (turşu, keçi sütünden mayalanmış yoğurt, kefir, peynir, darıdan yapılan boza, doğal sirke vb.) kullanılması ve yeterli gelmediği takdirde piyasada ticari olarak kullanılan probiyotiklerin beslenmeye ek olarak verilmesi önerilmektedir. Probiyotikler: Erişkin bir insan bağırsağında 100 trilyon (1,5 kg) faydalı bakteri ve mantar vardır. Bunlar bağırsağın normal florasını oluştururlar ve bağırsak epitelindeki sümüksü zarını koruyucu bir tabaka şeklinde döşerler. Toksinleri ve patojen mikroorganizmaları nötralize ederler. Sindirim enzimlerinin, vitaminlerin ve nörotransmitterlerin sentezini yapar ya da sentezi arttırırlar, bağırsak geçirgenliğini azaltarak enflamasyon ve oksidatif olayları baskırlar (Karaismailoğlu, 2020). Ancak bağırsak florası bozulan kişiler birdenbire yoğun probiyotik aldıklarında toksinler kan dolaşımına geçerek bireyi olumsuz etkileyebilir. Bu durum geçici olmakla birlikte probiyotik içeren gıdalara az miktarlarda başlanarak daha sonra yavaş yavaş artırılması gerekir. Disbiyozis beslenme ve alınan takviye probiyotiklerle iyileştirilebilir. Böylece davranışsal ve bilişsel sorunlara neden olan beyin fonksiyonları düzeltilir (Küçük, 2023).

#### 2.4.Diyetler (Glutensiz, Kazeinsiz ve Ketojenik Diyet)

Glutensiz diyet, gluten içeren tahılların (buğday, çavdar, arpa ve muhtemelen yulaf gibi), kazeinsiz diyet ise süt ve süt ürünlerinin beslenme içeriğinden çıkartıldığı diyetlerdir.

Otizm spektrum bozukluğu olan (OSB) çocuklarda gluten ve kazein proteinlerinin yıkımı için gerekli olan enzim yetersizliği nedeniyle proteinin metabolizması bozulmuştur. Diyetten bunları içeren ürünler çıkartıldığında sosyal, iletişim, tipik davranışlar, biliş, dikkat ve duygu ile ilgili sorunlar, huzursuzluk, yorgunluk, uykusuzluk, titreme, terleme gibi sorunların azaldığı belirtilmektedir (Küçük, 2023).

Ayrıca çölyak hastalığı gluten içeren gıdaların yenmesi ile tetiklenen bir hastalık olup, otoimmün bağlantılı şizofreni ile ilişkilidir. GİS semptomları ve bazen de psikiyatrik belirtilerle kendini gösterir. Şizofreni tanılı bireylerde gluten alımı ile semptomlar arasında ilgi çekici bir bağlantı tespit edilmiştir. Bu hastalarda kazein-glutensiz diyetin semptomlarda iyileşme sağladığı saptamıştır. Ruhsal bozukluklarda glutenin diyetten çıkartılması ile belirtilerin kontrol edilebileceğine ve disbiyozisin düzelebildiğine yönelik kanıtlar bulunmaktadır (Levinta vd., 2018; Porcelli vd., 2014).

Psikiyatrik bozuklukların bazılarında (Alzheimer, otizm, demans, down sendromu ve multiple skleroz) nöronlar enerji için glukozu kullanamadıkların da, onun yerine enerji için keton cisimciklerini kullanırlar. Ketonlar serebral



kan akımını ve GABA düzeylerini artırırken, serbest radikallerin oluşumunu azaltırlar. Ayrıca anti-enflamatuvar mekanizmaları harekete geçirirler; beyin ödemini ve serebral enfarktı azaltarak beyin fonksiyonlarını korurlar. Bu nedenle ketojenik diyet ile beyin enerji metabolizmasını restore ederek iyileşebilmektedir (Brietze vd., 2018).

Ketojenik diyet temel olarak yağdan zengin, düşük oranda karbonhidrat ve protein içeren bir diyet türüdür. Ketojenik diyetle yağın gram cinsinden karbonhidrat ve proteine oranı, 4:1 3:1,2:1 olarak verilir. Orta zincirli yağ asitleri (MCT) en iyi keton cisimciği kaynağıdır. Yağların içinde en fazla MCT barındıran yağ olan Hindistancevizi yağı (%60) olup ardından sırasıyla palmiye yağı, anne sütü, tereyağı ve sıvı yağlar gelir. Ketojenik diyet, ağırlıklı olarak yoğun krema, tereyağı, mayonez, bitkisel yağ, peynir ve yumurtadan oluşmakta; et, balık, fındık, meyve ve sebze ile desteklenmektedir (Küçük ve Yıbar, 2021).

### 3. Bazı Psikiyatrik Hastalıklar ve Beslenme

#### 3.1. Otizm ve Beslenme

Otizimde bağırsak beyin eksenini, bağırsak sistemi ve bağırsak emilimi özelliklerinin farklı varyasyonlar içerdii dikkat çekicidir (Güller vd., 2020). Otizmde davranış bozukluklarının karbonhidrat metabolizmasıyla önemli bir bağlantısı vardır. Otizmde bağırsakta faydalı bakteri oranı düşük, zararlı bakteri ve mantar oranı ise fazladır. Otizmde bağırsakta Sutterella isimli bir bakteri mevcuttur. Ayrıca otizmde bağırsak geçirgenliğinin fazla olmasına sızdıran bağırsak denilmektedir. Bu özellik nedeniyle besin toksinlerinin fazlaca kana geçmesiyle belirtilerin şiddetlendiği belirtilmektedir. Bu belirtilerin şiddetini azaltmak için en çok kullanılan diyet glutensiz-kazeinsiz beslenmedir (Bülbül vd., 2021; Küçük, 2023). Otizmde glüten ve kazein moleküllerinin sindirilmesi için gerekli olan enzim dipeptidil-peptidaz IV (DPPIV) yetersizdir. Bu enzim ek verilse dahi glüten, kazein ve soya proteinleri yeteri kadar sindirilemediği için kana geçer. Besinlerin (glüten;buğday, yulaf, arpa, çavdar ve kazein; süt) sindirilmemiş protein paçaları kana geçtiklerinde opioid ya da morfin etkisi göstererek vücutta az miktarda üretilen serbest morfin miktarını artırır. Bu durum ağrı eşiğinin yükselmesi, göz teması kaybı ve öğrenme becerisinde azalma, hiperaktivite, stereotipik hareketler ve kendine zarar verme gibi belirtilerin oluşumunda etkilidir (Adams ve Conn, 1997; Doenyas, 2018). Bir diğer önemli diyetle Candida diyetidir. Bu diyetle Candida albicans gelişimi engellenerek bağırsak florası düzeltilir. Diyetle asitlik derecesi düşük, düşük miktarda şeker ve nişasta içeren, kolay sindirilebilir besinler tercih edilirken, soya, kazein, gluten, pirinç ve mısır

içeren besinlerle yapay tatlandırıcı ve salisilatlar yasaktır (Adams ve Conn, 1997; Küçük, 2023). Ketojenik diyetle günlük protein alınımı minimuma indirilirken, karbonhidrat tüketimi ciddi oranda azaltılmakta, yağ miktarı ise arttırılmaktadır. Bu diyetle iyileşen otizmlı çocuklar olduğu gözlemlenmiştir (Önal ve Uçar, 2017). Bir diğer diyetle geleneksel bir yöntem olan deve sütü takviyesidir. Deve sütü, anne sütüne yakın, protein açısından zengin beta kazein ve beta laktoglobulin içerdiğinden alerjik olmayan, doğal bağışıklığı destekleyen güvenli bir besindir (Kılıç, 2018; Ömeroğlu ve Şentürk, 2021). Prebiyotik takviyesinde yararlı olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Shaaban vd., 2018; Ömeroğlu ve Şentürk, 2021). Yapılan çalışmalarda otizm tanısı alan çocuklarda B1, B6, B12, A, C ve E vitaminleri Kalsiyum, magnezyum, potasyum, fosfor, çinko, folat yetersizliklerinin olduğu tespit edilmiştir (Ömeroğlu ve Şentürk, 2021).

### 3.2. Şizofreni ve Beslenme

Şizofrenide bazı besin maddelerinin, hastalık riskini arttırırken, bazı besinlerinde hastalık belirtilerini azalttığına yönelik bilgiler bulunmaktadır. Bu nedenle rehabilitasyon sürecinde diyet planlanması gereklidir. Şizofrenide yüksek şeker, işlenmiş gıda, doymuş yağ, düşük lifli beslenme biçiminin hastalık semptomlarını arttırdığı söylenmektedir. Glutensiz ve ketojenik diyetin şizofreni semptomlarında azaltığı ve işlevselliği arttırdığı bildirilmiştir. Yine şizofrenide diyetle omega 3 ve 6 yağ asitleri, sebze, meyve, B12 ve B6 vitaminleri, folat, niacin, D vitamini, C vitamini, çinko, bakır, demir, iyot ve selenyum alımı ile hastalık belirtilerinin azaldığını gösteren kanıtlarda vardır. Şizofrenide diyet planlaması yapılırken özellikle kan şekeri dengesi korunmalıdır. Kan glukoz seviyelerindeki dengesizliğin ajitasyon, sinirlilik, saldırganlık, depresyonu tetiklediği unutulmamalıdır. Ayrıca psikotik atakları tetikleyen kafein, alkol ve nikotin gibi uyarıcılar diyetten çıkartılmalıdır (Kraft ve Westman, 2009; Onalapo ve Onalapo, 2021).

### 3.3. Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu ve Beslenme

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ile beslenme arasındaki ilişki incelendiğinde bazı besinlerin DEHB gelişimini olumsuz yönde etkilediği ya da hastalığın gidişatını, semptomları kötüleştirileceği üzerinde durulurken, bir taraftan da uygun diyet ile DEHB semptomlarını ve hastalık riskini azaltan, hastalığa karşı koruma sağlayan yaklaşımlar üzerinde durulmaktadır. Beslenmede şekerin kısıtlanması, katkı maddesi ve koruyucu içermeyen oligoantijenik bir diyetin (eliminasyon) sağlanması esas alınmaktadır. Dikkat eksikliği-Hiperaktivite sendromunun temel nedenlerinin

başında omega-3 eksikliği gelmektedir. Diyetle omega-3, omega-6 demir, çinko, iyot, multivitamin ve probiyotik takviyeleri önerilmektedir (Küçük, 2023).

### **3.4. Multiple Skleroz ve Beslenme**

Multipl skleroz, merkezi sinir sistemini tutan inflamatuvar ve dejeneratif olan kronik bir hastalıktır. MS da yorgunluk, depresyon ve bilişsel sorunlarda hastalığa sıklıkla eşlik etmektedir. Bu hastalıkta beslenme biçimi çok önemli olup, D vitamini eksikliği önemli bir risktir. MS uygun ve önerilen bir diyetle iyileştirilebilmektedir. D vitamini takviyesinin, MS geliştirme riskini ve MS'li hastalarda MRP'daki göz siniri iltabı ve beyin lezyonu sayısını da önemli ölçüde azalttığı saptanmıştır. Diyetle balık, omega-3, az yağlı gıdalar, kepekli tahıllar, karotenoid ve polifenol içeren sebzeler ve vitaminler faydalıdır. Ayrıca antioksidan içeren besinlerde inflamasyonu azaltacağı için önerilmektedir (Sand, 2018; McDowell vd., 2011).

### **3.5. Depresyon ve Anksiyete ile Beslenme**

Depresyon sağaltımında en etkili korunma ve tedavi stratejisi diyet ve yaşam tarzı değişikliğidir. Besin gereksinimlerini karşılayan yeterli ve dengeli bir beslenme şeklinin benimsenmesi, depresyonu önlemek, ilerlemesini yavaşlatmak, kontrol altına almak ve aynı zamanda optimal ruh sağlığını desteklemek için çok önemlidir (Kris Etherton vd., 2021). Bu nedenle depresyonun tedavisinde bazı diyet ve besin takviyelerinin iyileşmeye yardımcı olacağı belirtilmektedir. Diyetle yüksek miktarda zeytinyağı, balık, meyve, sebze, yeşil çay, fındık, baklagiller, süt ve işlenmemiş et, omega 3, D vitamini, C vitamini, B12 vitamini, folat, magnezyum, kalsiyum, demir, krom ve çinko gibi besinler ve prebiyotikler tedaviyi desteklemek için önerilmektedir. Majör depresyonun oluşumunda enflamatuvar süreci engellemek için omega 3 alınımının önemli bir etkisi vardır (Firth vd., 2019). Diyet hataları veya antibiyotiklerin mikrobiyotada oluşturduğu bozuklukların depresif davranışlara neden olabileceği varsayılmaktadır Şekerli içecekler, rafine gıdalar, kızarmış yiyecekler, işlenmiş et, rafine tahıllar ve yağ oranı yüksek süt ürünleri, bisküvi, meze ve hamur işi depresyonu artırır. Depresyon obezite riskini de artırabilir. Özellikle abdominal obezitesi olan bireyler, olmayanlara göre majör depresif bozukluk veya distimik belirtiler göstermeye daha yatkındırlar (Frith vd., 2019; Kris Etherton vd., 2021).

Anksiyete bozukluklarını engellemek ve iyileşmeyi desteklemek için sağlıklı, düzenli diyetler, kalori sınırlaması, bolca meyve sebze tüketimi, ketojenik diyet, B, C, E vitaminleri, omega-3, triptofan, lizin ve arginin

amino asitleri, çinko, magnezyum ve selenyum, vitamin ve mineral takviyeleri önerilmektedir (Kris Etherton vd., 2021).

Depresyon ve anksiyete bozukluklarının gelişimi patofizyolojik olarak benzerdir. Oksidatif stres, enflamatuar belirteçleri artırarak stres yollarını aktifleştirir. Oksidatif stresi azaltacak olan antioksidanlardır. Antioksidanlar ve probiyotikler (Vitamin C, A, Polifenol vitaminleri ve beta-karoten) bu bozuklukların iyileşme sürecinde strese karşı direnci artırarak önemli bir destek sağlarlar. Probiyotikler (Lactobaciluslar ve bifidobacterlerin) glutamattan GABA oluşturur. Bu maddenin eksikliği anksiyete ve depresyona yatkınlığı artırır. Probiyotikten zengin yoğurt verilen kişilerde 3 hafta içinde duygudurum ve bilişsel fonksiyonlarda olumlu değişiklikler olduğu görülmüştür. Kronik yorgunluk sendromlu hastalara probiyotik verildiğinde anksiyete azalmıştır. Mg yönünden zengin diyet mikrobiyotayı artırarak anksiyete benzeri davranışları değiştirmektedir (Felger, 2018; Cenit vd., 2017).

### 3.6. Alzheimer ve Demansa Beslenme

Beyin yaşlandıkça insülin direncinin artması ve metabolizmanın yavaşlaması nedeni glukozdan yeteri kadar yararlanamaz. Beyin aç kalır. Sonuçta nöronlar tahrip olur ve fonksiyonları bozulur ve başta Alzheimer olmak üzere çeşitli bozukluklara sebep olur. Bu bozukluklarda meydana gelen yeme davranışındaki değişikliklerden dolayı kilo kaybının gözlemlendiği ve bu durumun nörodejeneratif süreci daha da kötüleştirdiği görülmektedir. Nörodejeneratif bozukluklarda sağlıklı beslenme yaklaşımları oksidatif stresi, inflamasyonu, dejenerasyonu engelleyebilmektedir. Bilişsel gerilemeleri engellemek ve hastalıktan korunmak için akdeniz diyeti, ketojenik diyet ya da antioksidandan zengin beslenme, karbonhidrattan düşük diyet, vitaminlerden (B12, B2, B6, E, C, D) zengin, folat, polifenoller ve omega-3 takviyeleri önerilmektedir. Ayrıca Koenzim Q10,  $\beta$ -karoten, N -asetil-sistein, niasin, melatonininden de zengin besinlerin iyileşmeye olumlu katkıları bulunmaktadır. Akdeniz tarzı diyet; bol miktarda bitkisel gıda, yüksek miktarda balık alımı, düşük düzeyde kümes hayvanları, yumurta, peynir ve yoğurt alımı, düşük düzeyde kırmızı et ve alkol alımını kapsamaktadır (Aridi vd, 2017; Shah, 2013; Ciulla vd., 2019; Rea vd., 2020; Küçük, 2023).

Alzheimer bozukluğunda MCT'den zengin ketojenik diyetle bilişsel fonksiyonlarda belirgin düzeltilmeler kaydedilmiştir. En iyi keton cisimciği kaynağı hindistancevizi yağı olup yaklaşık üçte ikisi (%60) MCT'dir. MCT safra asitlerine ihtiyaç olmadan mideden ve bağırsaktan direkt olarak emilebilmekte, depolanmamakta ve hemen de enerjiye dönüşmektedir. Bu beyin için çok büyük bir avantajdır (Yıldırım, 2021; Zhuang vd., 2018).

#### 4. Sonuç

Ruh sağlığı hemşiresinin ruh sağlığı bozuk olan bireylerin korumasında ve sağaltımında yeterli-dengeli bir beslenme ile bireyin gereksinimlerine uygun diyet ve ek besin takviyeleriyle beslenme şekline yardımcı olması oldukça önemlidir. Bu nedenle ruh sağlığı hemşiresi hastasının, hastalık ya da semptomlarını kontrol edebilmesini destekleyebilir. Ruh sağlığı hemşiresi hastaya önerilen diyetlerin yönetiminde ortaya çıkan sorunları fark etmeye ve ona göre hastayı ve ailesini motive ederek sağaltım sürecine katkı sunabilir. Böylece hem tıbbi hem de sosyal harcamaları azaltabilir ve sektörde rekabet gücünü artırabilir. Alan yazın incelendiğinde ruhsal hastalıklarda beslenme konusunda yapılan çalışmaların oldukça sınırlı sayıda yapıldığı görülmektedir. Uygulanması zor olsa da, ruh sağlığında önemli bir yeri olan beslenme konusunda araştırmalara acilen ihtiyaç vardır. Mevcut çalışmalara göre, beslenme faktörleri ruhsal sağlık için çok önemlidir. Özellikle triptofandan zengin karbonhidrattan fakir bir diyet, omega3 yağ asitleri, antioksidanlar, B grubu vitaminler, D vitamini, magnezyum, çinko, demir minerallerinin yeterli, düzenli ve dengeli miktarda diyetle alınması ruh sağlığı için gereklidir. Ruhsal bozuklukların semptom ve etiyolojileri kompleks olduğundan, ruhsal bozukluğun tedavisinde her hastanın ve hastalığın tipine özgü beslenme kılavuzunun geliştirilmesi önerilmektedir.

## Kaynaklar

- Adams, L., & Conn, S. (1997) Nutrition and its relationship to autism. *Focus Autism Other Dev. Disabl.*, 12(1):53-58, Doi:10.1177/108835769701200107.
- Adan, R.A.H., van der Beek, E.M., Buitelaar, J.K., Cryan, J.F., Hebebrand, J., Higgs, S., Schellekens, H., & Dickson, S.L. (2019) Nutritional psychiatry: Towards improving mental health by what you eat. *Eur Neuropsychopharmacol*, 29(12):1321-1332. Doi:10.1016/j.euroneuro.2019.10.011.
- Akbulut, G. (2015). Psikiyatrik ve mental hastalıklarda beslenme tedavisi. 1. Baskı, Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, 60-122
- Aridi, Y.S., Walker, J.L., & Wright, O.R.L. (2017). The association between the mediterranean dietary pattern and cognitive health: A systematic review. *Nutrients*,9(7):674, Doi: 10.3390/nu9070674. 106.
- Baysal, A., Aksoy, M., Besler, H.T.(2014). Diyet el kitabı. 8. Baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2014. 442-460.
- Beyhan, Y., & Taş, V. (2019). Mental sağlık ve beslenme. *Zeugma Health Res*, 1(1):31-36. Mental health and nutrition
- Brietzke, E., Mansur, R. B., Subramaniapillai, M., Balanzá-Martínez, V., Vinberg, M., González-Pinto, A., Rosenblat, J. D., Ho, R., & McIntyre, R. S. (2018). Ketogenic diet as a metabolic therapy for mood disorders: Evidence and developments. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 94, 11-16. Doi:10.1016/j.neubiorev.2018.07.020
- Bülbül, S.F., Ata, A.E., Gökşen, N.K., & Gülbahçe, A. (2021). Otizm spektrum bozukluğunda beslenme. *Çocuk Sağlığı ve Hast. Derg.*, 64:33-41.
- Cenit, M. C., Sanz, Y., & Codoñer-Franch, P. (2017). Influence of gut microbiota on neuropsychiatric disorders. *World journal of gastroenterology*, 23(30), 5486–5498. Doi:10.3748/wjg.v23.i30.5486
- Ciulla, M., Marinelli, L., Cacciatore, I., & Stefano, A. D. (2019). Role of Dietary Supplements in the Management of Parkinson's Disease. *Biomolecules*, 9(7), 271, Doi:10.3390/biom9070271
- Conner, T. S., Brookie, K. L., Carr, A. C., Mainvil, L. A., & Vissers, M. C. (2017). Let them eat fruit! The effect of fruit and vegetable consumption on psychological well-being in young adults: A randomized controlled trial. *PloS one*, 12(2), e0171206., Doi:10.1371/journal.pone.0171206
- Dickerson, F., Severance, E., & Yolken, R. (2017). The microbiome, immunity, and schizophrenia and bipolar disorder. *Brain, behavior, and immunity*, 62, 46-52. Doi:10.1016/j.bbi.2016.12.010
- Doenyas, C. (2018). Mikrobiyota ve Otizm. *Türkiye Sağlık Bilimleri Ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 43-48.

- Felger, J. C. (2018). Imaging the Role of Inflammation in Mood and Anxiety-related Disorders. *Current neuropharmacology*, 16(5), 533-558. Doi:10.2174/1570159X15666171123201142
- Firth, J., Marx, W., Dash, S., Carney, R., Teasdale, S. B., Solmi, M., Stubbs, B., Schuch, F. B., Carvalho, A. F., Jacka, F., & Sarris, J. (2019). The Effects of Dietary Improvement on Symptoms of Depression and Anxiety: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Psychosomatic medicine*, 81(3), 265-280, Doi:10.1097/PSY.0000000000000673
- Grosso, G., Pajak, A., Marventano, S., Castellano, S., Galvano, F., Bucolo, C., Drago, F., & Caraci, F. (2014). Role of omega-3 fatty acids in the treatment of depressive disorders: a comprehensive meta-analysis of randomized clinical trials. *PloS one*, 9(5), e96905, Doi:10.1371/journal.pone.0096905
- Güller, N., Değerli, S., Sarı, A., Altıntaş M. & Adıgüzel, E. (2020). Otizm Spektrum Bozukluğunda Bağırsak-Beyin Aksı, Diyet Yaklaşımları ve Probiyotik Tedavisi. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 71- 72.
- Güneri, G. (2016). Yeme bozukluklarında fiziksel açlığı duygusal açlıktan ayırt edebilme *Türkiye Klinikleri J Psychol-Special Topics*, 1(2):17-22
- Hopa, S.M. (2013). You are what you eat: How food affects your mood. Dartmouth Undergraduate Journal of Science <http://dujs.dartmouth.edu/2011/02/you-are-what-you-eat-how-food-affects-your-mood/#.V3PaHdKLTIU> (Erişim tarihi:26.06.2024).
- Jacquelyn, H.(2015). Flaskerud mood and food. *Issues in Mental Health Nursing*, 36:307-310.
- Karaismailoğlu, S. (2020). Beyinde ararken bağırsakta buldum. *Mikrobiyota*, 4.Baskı. Ankara: Elma Yayınevi 35-98.
- Kılıç, F. (2019). Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda beslenme durumu ve uyku durumunun duyu profili ile ilişkilendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Biruni Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Küçük, E. (2023). Nöropsikiyatrik hastalıklarda beslenme, Bölüm 19. <https://www.researchgate.net/publication/373144108> Erişim tarihi:30.09.2024
- Küçük, SC, & Yıbar A. (2021). Popüler diyet akımlarının vücut ağırlığı ve sağlık üzerine etkileri. *Akad. Gıda*, 19(1):98-107, Doi: 10.24323/akademik-gıda.927722.
- Kraft, B.D., & Westman, E.C. (2009). Schizophrenia, gluten, and lowcarbohydrate, ketogenic diets: A case report and review of the literatüre, *Nutr. Metab.*,6:6-8, Doi: 10.1186/1743 7075-6-10. fnins.2017.00155.
- Kris-Etherton, P. M., Petersen, K. S., Hibbeln, J. R., Hurley, D., Kolick, V., Peoples, S., Rodriguez, N., & Woodward-Lopez, G. (2021). Nutrition

- and behavioral health disorders: depression and anxiety. *Nutrition reviews*, 79(3), 247-260, Doi:10.1093/nutrit/nuaa025
- Lassale, C., Batty, G. D., Baghdadli, A., Jacka, F., Sánchez-Villegas, A., Kivimäki, M., & Akbaraly, T. (2019). Healthy dietary indices and risk of depressive outcomes: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Molecular psychiatry*, 24(7), 965-986. Doi:10.1038/s41380-018-0237-8
- Levinta, A., Mukovozov, I., & Tsoutsoulas, C. (2018). Use of a gluten-free diet in schizophrenia: A systematic review. *Adv. Nutr*; 9(6): 824-832, Doi: 10.1093/ADVANCES/NMY056.
- Logan, A.C., & Jacka, EN. (2014). Nutritional psychiatry research: an emerging discipline and its intersection with global urbanization, environmental challenges and the evolutionary mismatch. *J Physiol Anthropol*. 33:22. Doi:10.1186/1880-6805-33-22.
- Máková L, Bicíková M, Ostatníková D, Hill M, & Stárka L. (2017). Vitamin D, neurosteroids and autism. *Physiol. Res*,66(3): 333-340, Doi:10.33549/physiolres.933721.
- Maes, M., Stevens, W. J., Declerck, L. S., Bridts, C. H., Peeters, D., Schotte, C., & Cosyns, P. (1993). Significantly increased expression of T-cell activation markers (interleukin-2 and HLA-DR) in depression: further evidence for an inflammatory process during that illness. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 17(2),241-255, Doi:10.1016/0278-5846(93)90045-t
- McDowell, T. Y., Amr, S., Culpepper, W. J., Langenberg, P., Royal, W., Bever, C., & Bradham, D. D. (2011). Sun exposure, vitamin D and age at disease onset in relapsing multiple sclerosis. *Neuroepidemiology*, 36(1), 39-45. Doi:10.1159/000322512
- Onaolapo, O.J., & Onaolapo, A.Y. (2021).Nutrition, nutritional deficiencies, and schizophrenia: An association worthy of constant reassessment. *World J. Clin. Cases*, 9(28): 8295-8311, Doi:10.12998/wjcc. v9.i28.8295.
- Ounga, G.Y., & Onquera, J.C. (2005). Omega-3 fatty acids and neuropsychiatric disorders.:45:1-28, doi: 10.1051/rnd.
- Quan, L., Xu, X., Cui, Y., Han, H., Hendren, R. L., Zhao, L., & You, X. (2022). A systematic review and meta-analysis of the benefits of a gluten-free diet and/or casein-free diet for children with autism spectrum disorder. *Nutrition reviews*, 80(5), 1237-1246. Doi:10.1093/nutrit/nuab073
- Ozanoğlu, A., & Ünal, G. (2015). Açlık ve şiddet. *MÜSBED*, 5:115-22. doi: 10.5455/musbed.20150428052156.
- Ömeroğlu, Ç., & Şentürk, Ö. (2021). Beslenmenin otizm spektrum bozukluğu üzerindeki etkileri. *Uygulamada Eğitim ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 1(2):79-93.



- Önal, S., & Uçar, A. (2017). Otizm Spektrum Bozukluğu Tedavisinde Beslenme Yaklaşımları. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(123), 183.
- Painold, A., Mörkl, S., Kashofer, K., Halwachs, B., Dalkner, N., Bengesser, S., Birner, A., Fellendorf, F., Platzer, M., Queissner, R., Schütze, G., Schwarz, M. J., Moll, N., Holzer, P., Holl, A. K., Kapfhammer, H. P., Gorkiewicz, G., & Reininghaus, E. Z. (2019). A step ahead: Exploring the gut microbiota in inpatients with bipolar disorder during a depressive episode. *Bipolar disorders*, 21(1), 40-49, Doi:10.1111/bdi.12682
- Perlmutter, D., & Loberg, K. (2022). Beyin ve bağırsak Çeviren: Şelale Dalyan 5. Baskı. İstanbul: Pegasus yayınları, 45-54.
- Porcelli, B., Verdino, V., Bossini, L., Terzuoli, L., & Fagiolini, A. (2014). Celiac and non-celiac gluten sensitivity: A review on the association with schizophrenia and mood disorders. *Autoimmun. Highlights*, 5(2):55-61, Doi:10.1007/s13317-014-0064-0.
- Prasad, C. (1998). Food, mood and health: A neurobiological outlook. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 31,1517-1527.
- Rakorsak, J.J., & Dunlop, B.W. (2014). Review of nutritional supplements for the treatment of bipolar depression. *Depression and Anxiety*, 31: 379-90. Doi: 10.1002/da.22220
- Rea, K., Dinan, T.G., & Cryan, J.F. (2020). Gut microbiota: A perspective for psychiatrists. *Neuropsychobiology*, 79(1):50-62, Doi:10.1159/000504495.
- Sand, I.K.(2018). The role of diet in multiple sclerosis : Mechanistic connections and current evidence. *Curr. Nutr. Rep.*7:150-160.
- Sartorius, T., Ketterer, C., Kullmann, S., Balzer, M., Rotermund, C., Binder, S., Hallschmid, M., Machann, J., Schick, F., Somoza, V., Preissl, H., Fritsche, A., Häring, H. U., & Hennige, A. M. (2012). Monounsaturated fatty acids prevent the aversive effects of obesity on locomotion, brain activity, and sleep behavior. *Diabetes*, 61(7), 1669-1679, Doi:10.2337/db11-1521
- Seki, Öz, H., Bayam, H. (2022). Genç yetişkinlerde algılanan stres ve yalnızlığın duygusal yeme ile ilişkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 31(2): 176-183, Doi:10.34108/eujhs.977915
- Shah, R. (2013). The role of nutrition and diet in Alzheimer disease: A systematic review. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 14(6):398-402, Doi:10.1016/j.jamda.2013.01.014.
- Stone, T.W., & Darlington, L.G.(2013). The kynurenine pathway as a therapeutic target in cognitive and neurodegenerative disorders. *Br J Pharmacol*, 169: 1211-1227.

- Strasser, B., Gostner, J.M., & Fuchs, D. (2016). Mood, food, and cognition: role of tryptophan and serotonin. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 19:55-61.
- White, B.A., Horwath, C.C., & Conner, T.S. (2013). Many apples a day keep the blues away Daily experiences of negative and positive affect and food consumption in young adults. *British Journal of Health Psychology*, 18(4):782-98. Doi:10.1111/bjhp.12021.
- Yıldırım, H. (2021). Ruhsal sağlığı bozuk olan hastalarda beslenme. Aylaz R, Editör. Toplum Ruh Sağlığında Hemşirelik Yaklaşımları.1. Baskı, Ankara: *Türkiye Klinikleri*;77 81,8:782-98.
- Zhuang, Z. Q., Shen, L. L., Li, W. W., Fu, X., Zeng, F., Gui, L., Lü, Y., Cai, M., Zhu, C., Tan, Y. L., Zheng, P., Li, H. Y., Zhu, J., Zhou, H. D., Bu, X. L., & Wang, Y. J. (2018). Gut Microbiota is Altered in Patients with Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 63(4), 1337-1346. Doi:10.3233/JAD-180176



## Sağlıkta Bulut Bilişim

Mehmet Tankül<sup>1</sup>

### Özet

Bu bölümde, sağlık sektöründe bulut bilişim teknolojilerinin kullanım alanları, avantajları, zorlukları ve gelecekteki rolü kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Dijitalleşme sürecinin hız kazanması, sağlık sektörünü köklü bir dönüşüme iterken, bulut bilişim teknolojileri bu dönüşümün merkezinde yer almaktadır. Elektronik sağlık kayıtlarının merkezi bir yapıda depolanmasından yapay zekâ destekli veri analizlerine, teletıp uygulamalarından kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerine kadar geniş bir yelpazede kullanım alanı sunan bulut bilişim, sağlık hizmetlerinin daha erişilebilir, hızlı ve verimli olmasını sağlamaktadır.

Bulut bilişim, büyük veri analitiği ve yapay zekâ entegrasyonu ile sağlık sektöründe tanı ve tedavi süreçlerini optimize ederken, maliyet tasarrufu ve esneklik gibi önemli avantajlar da sunmaktadır. Sağlık kuruluşlarının coğrafi engelleri aşarak hasta verilerine gerçek zamanlı erişim sağlamasına olanak tanıyan bu teknoloji, aynı zamanda operasyonel süreçlerin iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte, veri güvenliği, gizlilik ve yasal uyumluluk gibi konular, bulut bilişimin sağlık sektöründeki uygulanabilirliğini etkileyen kritik unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye gibi ülkelerde sağlık verilerinin yurt dışına çıkarılmasının yasak olması, yerel veri merkezleri ve güvenlik çözümlerine olan ihtiyacı artırmaktadır.

Bu çalışmada, sağlık sektöründe bulut bilişim teknolojilerinin mevcut kullanımları ulusal ve uluslararası uygulama örnekleri üzerinden değerlendirilmiştir. Ayrıca, bulut bilişim teknolojilerinin gelecekte yapay zekâ, 5G ve IoT gibi yeni teknolojilerle nasıl entegre edileceğine dair perspektifler sunulmuştur. Özellikle kişiselleştirilmiş tıp uygulamalarında, genetik verilerin analizi ve büyük veri yöntemlerinin kullanımı, bu teknolojinin sağlık hizmetlerini daha hasta odaklı hale getirme potansiyelini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, bulut bilişim teknolojileri, sağlık sektöründe hem operasyonel hem de klinik süreçlerde devrim niteliğinde bir dönüşüm yaratmaktadır. Bu dönüşümün başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için veri güvenliği

1 Öğr. Gör, Karabük Üniversitesi, mehmettankul@karabuk.edu.tr 0000-0003-4273-1621

standartlarının artırılması, sağlık çalışanlarının bu teknolojilere uyum sağlayabilmesi için eğitim programlarının geliştirilmesi ve yasal düzenlemelerin desteklenmesi gerekmektedir. Gelecekte, bulut bilişim ve buna entegre olan teknolojilerin, sağlık hizmetlerinin daha güvenilir, sürdürülebilir ve erişilebilir hale gelmesinde kritik bir rol oynayacağı öngörülmektedir.

## 1. Giriş

Günümüz dünyasında dijitalleşmenin hız kazanması, sağlık sektörünü köklü bir dönüşüm sürecine itmiştir. Sağlık hizmetlerinin artan veri yoğunluğu, bu verilerin güvenli, hızlı ve verimli bir şekilde yönetilmesini zorunlu hale getirmiştir. İşte bu noktada bulut bilişim, sağlık sektörünün ihtiyaç duyduğu teknolojik altyapıyı sunarak sektörde yeni bir çağın kapılarını aralamaktadır. Elektronik sağlık kayıtlarının merkezi bir yapıda depolanmasından yapay zekâ destekli analizlere, uzaktan sağlık hizmetlerinden kişiselleştirilmiş tedavi süreçlerine kadar geniş bir uygulama yelpazesine sahip olan bulut bilişim hem sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmakta hem de maliyet avantajları sağlamaktadır.

Sağlık sektörü, hasta verilerinin hassasiyeti nedeniyle veri güvenliği ve mahremiyet gibi kritik konuları da göz önünde bulundurmak zorundadır. Türkiye’de sağlık verilerinin yurt dışına çıkarılmasının yasak olması gibi düzenlemeler, bulut bilişimin bu alandaki uygulamalarını şekillendiren önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, sağlık hizmetlerinde bulut bilişim teknolojilerinin doğru kullanımı, veri güvenliği, yasal uyumluluk ve teknik altyapının bir arada değerlendirilmesiyle mümkün olmaktadır.

Bu bölüm, bulut bilişimin sağlık sektöründeki kullanım alanlarını, avantajlarını ve zorluklarını detaylı bir şekilde ele almakta ve gelecekte bu teknolojinin sektörde nasıl bir rol oynayacağına dair öngörüler sunmaktadır. Sağlık hizmetlerinde dijitalleşmeyi hızlandıran bulut bilişim teknolojilerinin dinamikleri, ulusal ve uluslararası uygulamalar üzerinden değerlendirilecektir.

## 2. Sağlıkta Bulut Bilişimin Kullanım Alanları

Sağlık sektörü, hızla dijitalleşen dünyada bulut bilişim teknolojilerini benimseyerek büyük bir dönüşüm yaşamaktadır. Bu teknolojiler, sağlık hizmetlerinin daha erişilebilir, verimli ve yenilikçi hale gelmesini sağlar. Özellikle sağlık kuruluşları arasındaki iş birliğini kolaylaştıran bulut bilişim, hasta kayıtlarından laboratuvar sonuçlarına kadar tüm verilerin merkezi bir yapıda toplanmasını ve güvenli bir şekilde paylaşılmasını mümkün kılar. Ayrıca, bulut tabanlı altyapılar, büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamalarını destekleyerek, sağlık hizmetlerinin doğruluğunu ve hızını artırır. Bununla birlikte, veri güvenliği ve gizlilik gibi konular, sağlık

verilerinin bulutta yönetimi sırasında dikkat edilmesi gereken temel unsurlar arasında yer alır. Sağlık sektöründeki bu dönüşüm, bulut bilişimin farklı kullanım alanlarının ayrıntılı bir şekilde incelenmesini gerektirmektedir.

### **2.1. Elektronik Sağlık Kayıtları (EHR) ve Hasta Verilerinin Yönetimi**

Elektronik Sağlık Kayıtları (EHR), hasta bilgilerini dijital ortamda saklayan ve sağlık hizmetlerini daha etkin hale getiren sistemlerdir. Bulut bilişim, EHR sistemlerinin verilerini merkezi bir şekilde depolayarak bu verilere her yerden erişim imkânı sağlar. HBYS'nin entegrasyonu sayesinde laboratuvar bilgi sistemleri, radyoloji bilgi sistemleri ve klinik bilgi sistemleri gibi alt modüller bir bütünlük içinde çalışabilmektedir (Tankül, 2023, s. 7).

SC2M-EHR-B modeli, AES ve Blowfish algoritmalarını birleştiren hibrit bir şifreleme mekanizması kullanarak hasta verilerinin gizliliğini ve güvenliğini artırmaktadır (Abdullah vd., 2024, s. 905). Ayrıca DA-GI (Data Agitation and Guard Intensification) çerçevesi, sis ve bulut bilişim katmanlarını birleştirerek veri işleme sürelerini kısaltmakta ve verilerin güvenliğini artırmaktadır (Biswas & Tiwari, 2024, s. 30).

Blockchain tabanlı güvenli veri paylaşımı, hasta bilgilerinin yalnızca yetkili kullanıcılar tarafından erişilmesine olanak tanıyan ince taneli erişim kontrolü sunmaktadır. Bu yöntem, özellikle sağlık kurumları arasında veri paylaşımı süreçlerinde güvenliği artırmak için önemlidir (Wang vd., 2024, s. 12). Ayrıca, genetik ve biyomedikal verilerin bulut sistemlerine entegre edilmesi, hasta verilerinin daha kapsamlı ve kişiselleştirilmiş şekilde analiz edilmesine imkân tanımaktadır (Smith vd., 2024, s. 20).

Kişisel Sağlık Kayıtları (PHR), kullanıcıların kendi sağlık bilgilerine erişim sağlamalarına ve bunları yönetmelerine olanak tanır. Bulut tabanlı PHR sistemleri, hasta ve sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında daha etkili bir veri paylaşımı sağlar ve sağlık hizmetlerinin kişiselleştirilmesini kolaylaştırır (Taylor vd., 2024, s. 18).

### **2.2. Teletıp ve Uzaktan Sağlık Hizmetleri**

Teletıp uygulamaları, özellikle erişimin kısıtlı olduğu coğrafi bölgelerde sağlık hizmetlerine erişimi artırmada kritik bir rol oynamaktadır. Blockchain ve bulut bilişim tabanlı çözümler, bu hizmetlerin etkinliğini artırmaktadır. Örneğin, teletıp ve teleradyoloji sistemleri aracılığıyla, radyolojik görüntüler bulut ortamında depolanarak farklı sağlık merkezleri arasında kolayca paylaşılabilir (Tankül, 2023, s. 13).

Sis bilişim, teletıp uygulamaları için düşük gecikme süreleri sağlayarak uzaktan sağlık hizmetlerinin hızını ve doğruluğunu artırır. DA-GI çerçevesinde, IoT cihazlarından elde edilen veriler yerel olarak işlenmekte ve yalnızca gerekli durumlarda bulut ortamına taşınmaktadır (Biswas & Tiwari, 2024, s. 33).

5G destekli bulut sistemleri, özellikle sanal sağlık hizmetlerinde gerçek zamanlı iletişim ve yüksek bant genişliği sağlayarak hasta-doktor etkileşimini kolaylaştırmaktadır. “Yatağı olmayan hastaneler” konsepti, bu teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte sağlık hizmetlerine erişimi artırmıştır (Lee vd., 2024, s. 20). Mercy Virtual gibi sanal hastane uygulamaları, uzaktan hasta izleme ve tedavi süreçlerini optimize etmektedir (Smith vd., 2024, s. 22).

### 2.3. Sağlık Verilerinin Analizi ve Yapay Zekâ Destekli Uygulamalar

Sağlık verilerinin analiz edilmesi, tedavi süreçlerini iyileştirmek ve daha etkili sağlık çözümleri sunmak açısından hayati önem taşır. Blockchain tabanlı çözümler, büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamalarını destekleyerek sağlık verilerinin doğruluğunu ve güvenliğini artırmaktadır. Blockchain teknolojisi, veri bütünlüğü ve değiştirilemezlik özellikleriyle bu süreçleri güçlendirmektedir (Abdullah vd., 2024, s. 909).

Kenar bilişim altyapılarıyla entegre edilen bulut sistemleri, IoT cihazlarından toplanan sağlık verilerinin yerel olarak işlenmesini ve analiz edilmesini sağlar. Bu yöntem, özellikle yapay zekâ algoritmalarının büyük veri analitiğinde etkin bir şekilde kullanılmasını mümkün kılar (Jones vd., 2024, s. 14).

Derin öğrenme algoritmaları, özellikle kanser gibi karmaşık hastalıkların teşhisinde veri analizi hızını ve doğruluğunu artırmaktadır (Taylor vd., 2024, s. 18). Ayrıca, yapısal olmayan büyük veri kümelerinin doğal dil işleme teknikleriyle analiz edilmesi, hasta notları gibi metin tabanlı bilgilerin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Jones vd., 2024, s. 16).

### 2.4. İlaç Geliştirme ve Klinik Araştırmalar

Klinik araştırmalarda ve ilaç geliştirme süreçlerinde büyük miktarda verinin işlenmesi ve paylaşılması gereklidir. Blockchain ve bulut bilişim tabanlı altyapılar, bu verilerin güvenli bir şekilde depolanmasını ve paylaşılmasını sağlar. SC2M-EHR-B modeli, hasta verilerinin güvenli bir şekilde paylaşılmasını sağlayarak, araştırmacıların iş birliği yapmasını kolaylaştırmaktadır (Abdullah vd., 2024, s. 910).

Büyük veri analitiği, klinik araştırmalarda katılımcı seçiminden sonuçların değerlendirilmesine kadar birçok aşamada doğruluğu artırmaktadır. Genomik verilerin analiz edilerek ilaç geliştirme süreçlerine entegre edilmesi, özellikle biyoteknoloji alanında önemli bir hız kazandırmıştır (Smith vd., 2024, s. 22).

## 2.5. Hasta Takibi ve Mobil Sağlık Uygulamaları

Bulut tabanlı mobil sağlık uygulamaları, bireylerin sağlık durumlarını gerçek zamanlı olarak izleyebilmesini sağlar. SC2M-EHR-B modeli, bu uygulamalara entegre edilerek hasta verilerinin güvenli bir şekilde aktarılmasını ve analiz edilmesini mümkün kılar (Abdullah vd., 2024, s. 907).

Mobil bulut bilişim, hasta takibi süreçlerinde enerji verimliliği ve veri güvenliğini artırarak sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğine katkı sağlar (Qabaha vd., 2024, s. 151). IoT cihazlarının bulut tabanlı mobil sağlık uygulamalarıyla entegre edilmesi, kronik hastalıkların gerçek zamanlı yönetimini sağlamaktadır. Diyabet ve hipertansiyon gibi hastalıkların sürekli izlenmesi ve sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaşması, bu teknolojilerin en önemli faydalarındandır (Taylor vd., 2024, s. 24).

## 3. Sağlık Verilerinin Güvenliği ve Gizliliği

Sağlık verileri, dijitalleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte sağlık sektörünün en değerli unsurlarından biri haline gelmiştir. Ancak bu verilerin güvenliği ve gizliliği hem yasal düzenlemeler hem de teknolojik çözümlerle sağlanmak zorundadır. Özellikle Türkiye gibi ülkelerde sağlık verilerinin yurt dışına çıkarılmasının yasak olması, veri koruma politikalarını ve teknik çözümleri daha da önemli hale getirmektedir.

### 3.1. Veri Koruma Yöntemleri

Veri koruma yöntemleri, sağlık verilerinin gizliliğini ve bütünlüğünü sağlamak için kullanılan teknik ve organizasyonel önlemleri kapsamaktadır. Şifreleme, erişim kontrolü ve kimlik doğrulama gibi yöntemler bu alandaki temel araçlardır.

- **Simetrik ve Asimetrik Şifreleme:** Sağlık verilerinin güvenliğini artırmak için simetrik ve asimetrik şifreleme teknikleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler, veri erişimini yalnızca yetkili kullanıcılarla sınırlar (Abdullah vd., 2024, s. 905).



- **Homomorfik Şifreleme:** Verilerin şifreli haldeyken işlenmesine olanak tanır. Bu teknoloji, sağlık verilerinin gizliliğini ihlal etmeden analiz edilmesini sağlar (Anderson vd., 2024, s. 19).
- **Blockchain Tabanlı Çözümler:** Blockchain teknolojisi, sağlık verilerinin değiştirilemezliğini ve izlenebilirliğini sağlar. Sağlık hizmeti sağlayıcıları arasındaki veri paylaşım süreçlerini güvence altına almak için kullanılır (Smith vd., 2024, s. 21).
- **Türkiye’de Veri Merkezlerinin Önemi:** KVKK gereğince, Türkiye’de üretilen sağlık verileri yalnızca Türkiye sınırları içinde yer alan veri merkezlerinde tutulmalıdır. Bu nedenle, yerel bulut bilişim hizmet sağlayıcıları bu yasağa uygun altyapılar geliştirmektedir (Tankül, 2023, s. 11).
- **Zero Knowledge Proofs (Sıfır Bilgi Kanıtları):** Kullanıcıların kimlik bilgilerini paylaşmadan veri erişim yetkilerini doğrulamalarına olanak tanır. Bu yöntem, özellikle yüksek düzeyde gizlilik gerektiren sağlık verileri için idealdir (Smith vd., 2024, s. 24).

### 3.2. Yasal Düzenlemeler

Sağlık verilerinin korunması, yasal düzenlemelerle çerçevelenmiştir. Türkiye’de Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), sağlık verilerinin korunmasına yönelik en önemli yasal düzenlemedir. Buna ek olarak, uluslararası düzeyde GDPR ve HIPAA gibi standartlar, sağlık verilerinin korunmasını sağlamaktadır.

- **KVKK ve Yurt Dışına Veri Aktarımı Yasağı:** Türkiye’de sağlık verilerinin yurt dışına çıkarılması yasaktır. Sağlık kuruluşlarının, yalnızca Türkiye sınırları içindeki veri merkezlerini kullanması zorunludur. Bu düzenleme, sağlık verilerinin ulusal sınırlar içinde güvenli bir şekilde saklanmasını sağlamaktadır (Tankül, 2023, s. 11).
- **Veri İşleme Envanteri Zorunluluğu:** KVKK kapsamında, sağlık kuruluşlarının veri işleme süreçlerini belgeleyen bir envanter oluşturması gereklidir. Bu envanter, düzenli olarak güncellenmeli ve denetlenmelidir (Smith vd., 2024, s. 20).
- **GDPR ve Veri Taşınabilirliği Hakları:** GDPR kapsamında bireyler, sağlık verilerini bir sağlayıcıdan diğerine taşımak için talepte bulunabilir. Bu hak, hasta odaklı bir sağlık ekosistemi oluşturulmasını sağlamaktadır (Smith vd., 2024, s. 19).

- **HIPAA Uyumluluğu:** ABD'deki HIPAA standartları, sağlık verilerinin aktarımı sırasında uçtan uca şifreleme ve veri ihlali bildirimlerini zorunlu kılar. Bu standartlar, bulut bilişim altyapılarında sıkı güvenlik önlemleri uygulanmasını gerektirir (Wilson vd., 2024, s. 14).

### 3.3. Siber Güvenlik Tehditleri

Siber güvenlik tehditleri, sağlık verilerinin güvenliğini tehlikeye atan en büyük risklerden biridir. Bu tehditlerin başlıcaları fidye yazılımları, DDoS saldırıları ve veri sızıntılarıdır.

- **Fidye Yazılımları:** Sağlık sektörü, fidye yazılımlarının hedefi haline gelmiştir. Bu saldırılar, sağlık sistemlerine erişimi engelleyerek ciddi aksamalara neden olmaktadır. Düzenli yedekleme ve çok faktörlü kimlik doğrulama (MFA), bu tehditlere karşı etkili yöntemlerdir (Anderson vd., 2024, s. 22).
- **DDoS Saldırıları:** Dağıtılmış hizmet reddi (DDoS) saldırıları, sağlık sistemlerinin hizmet dışı kalmasına neden olabilir. Bu tür saldırıları önlemek için bulut hizmet sağlayıcıları, gelişmiş trafik izleme ve anormallik algılama sistemleri kullanmaktadır (Taylor vd., 2024, s. 18).
- **IoT Güvenlik Açıkları:** IoT cihazlarının düşük güvenlik standartları, sağlık verilerini tehdit eden yeni bir alan yaratmıştır. Özellikle tıbbi cihazlar üzerinden yapılan saldırılar, hasta verilerine erişim sağlayabilir. IoT cihazlarının düzenli güncellenmesi ve ağ segmentasyonu bu tehditleri azaltabilir (Jones vd., 2024, s. 17).
- **Sosyal Mühendislik Saldırıları:** Sağlık çalışanlarını hedef alan sosyal mühendislik saldırıları, kullanıcı kimlik bilgilerinin çalınmasına neden olabilir. Eğitim programları ve farkındalık kampanyaları, bu tür tehditlerin azaltılmasında etkili yöntemlerdir (Smith vd., 2024, s. 22).

Sağlık verilerinin güvenliği ve gizliliği, dijitalleşen sağlık sistemlerinde temel bir öncelik haline gelmiştir. Türkiye'deki yasal düzenlemeler, sağlık verilerinin yurt dışına çıkarılmasını yasaklayarak bu verilerin ulusal sınırlar içinde korunmasını sağlamaktadır. Teknik çözümler, yapay zekâ destekli güvenlik sistemleri ve ulusal veri merkezlerinin yaygınlaştırılmasıyla desteklenmelidir. Güvenli bir sağlık bilişim alt yapısı hem hasta mahremiyetini hem de sağlık hizmetlerinin kesintisiz devamını garanti edecektir.

## 4. Sağlık Sektöründe Bulut Bilişimin Avantajları

Bulut bilişim, sağlık sektöründe çeşitli avantajlar sunarak hizmetlerin daha etkili ve verimli bir şekilde sunulmasını sağlar. Veri erişilebilirliği, maliyet tasarrufu ve büyük veri analitiği ile yapay zekâ entegrasyonu, bu teknolojinin sağlık sektöründeki temel faydalarından bazılarıdır. Aşağıda bu avantajlar detaylandırılmaktadır.

### 4.1. Veri Erişilebilirliği ve Paylaşımı

Bulut bilişim, sağlık verilerinin kolay erişilebilir olmasını sağlayarak hasta bakım süreçlerini hızlandırır ve iş birliğini artırır. Özellikle coğrafi engelleri ortadan kaldırması, sağlık hizmetlerine eşit erişim sağlar.

- **Gerçek Zamanlı Erişim:** Sağlık çalışanları, bulut sistemleri sayesinde hasta bilgilerine gerçek zamanlı olarak erişebilir. Örneğin, bir doktor, uzak bir bölgede tedavi gören bir hastanın geçmiş sağlık verilerine anında ulaşabilir ve tedavi sürecini buna göre yönlendirebilir (Anderson vd., 2024, s. 20).
- **Ulusal Veri Merkezlerinin Rolü:** Türkiye'deki yasal düzenlemeler nedeniyle sağlık verileri yalnızca yerel veri merkezlerinde tutulmaktadır. Bu, ulusal güvenlik ve veri gizliliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Türkiye'de veri merkezlerinin yaygınlaştırılması, sağlık kuruluşlarının güvenli bir şekilde bulut hizmetlerinden yararlanmasını sağlamaktadır (Tankül, 2023, s. 11).
- **Hastalar Arası Veri Paylaşımı:** Blockchain teknolojisi ile entegre bulut sistemleri, verilerin yalnızca yetkili kullanıcılar arasında paylaşılmasını sağlar. Örneğin, farklı hastanelerde tedavi gören bir hastanın görüntüleme sonuçları, güvenli bir şekilde paylaşılabilir (Smith vd., 2024, s. 21).
- **Kırsal Bölgelere Erişim:** Coğrafi engellerin ortadan kaldırılmasıyla kırsal bölgelerdeki sağlık kuruluşları, büyük şehirlerdeki uzmanlarla iletişim kurabilir ve hasta bakımında iş birliği yapabilir (Taylor vd., 2024, s. 18).

### 4.2. Maliyet Tasarrufu

Bulut bilişim, sağlık kuruluşlarının donanım ve yazılım maliyetlerini düşürerek verimli kaynak kullanımı sağlar. Özellikle küçük ve orta ölçekli hastaneler için büyük avantajlar sunar.

- **Donanım Yatırımlarından Tasarruf:** Sağlık kuruluşları, fiziksel sunucular yerine bulut tabanlı veri merkezlerini kullanarak donanım

ve bakım maliyetlerini azaltabilir. Ayrıca, bulut hizmetleri, kapasiteyi ihtiyaçlara göre artırma veya azaltma imkânı sunar (Wilson vd., 2024, s. 15).

- **Enerji Verimliliği:** Merkezi veri merkezleri, geleneksel dağıtık sistemlere göre daha enerji verimlidir. Türkiye’de sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda bulut tabanlı veri merkezlerinin kullanımı teşvik edilmektedir (Jones vd., 2024, s. 14).
- **Yazılım Maliyetlerinin Azaltılması:** Sağlık kuruluşları, SaaS (Hizmet Olarak Yazılım) modellerini kullanarak büyük yazılım lisans maliyetlerinden kurtulur ve yazılım güncellemeleri gibi süreçlerde tasarruf sağlar (Taylor vd., 2024, s. 19).
- **Veri Yönetimi Desteği:** Bulut bilişim, veri yönetim süreçlerini basitleştirir ve dış kaynak kullanımı yoluyla teknik desteği artırır. Özellikle veri yedekleme ve kurtarma maliyetleri önemli ölçüde azalır (Smith vd., 2024, s. 20).

#### 4.3. Büyük Veri ve Yapay Zekâ Entegrasyonu

Bulut bilişim, büyük veri analitiği ve yapay zekâ tabanlı uygulamaların sağlık sektöründe etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar. Bu entegrasyon, hastalıkların erken teşhisinden kişiselleştirilmiş tedavi planlarına kadar birçok alanda önemli avantajlar sunar.

- **Büyük Veri Analitiği:** Sağlık sistemlerinde büyük miktarda veri üretilmektedir. Bulut altyapıları, bu verilerin hızla analiz edilmesini ve anlamlı sonuçlar çıkarılmasını kolaylaştırır. Örneğin, bir hastanede kanser hastalarının teşhis ve tedavi süreçleri büyük veri analitiği ile optimize edilebilir (Smith vd., 2024, s. 24).
- **Yapay Zekâ Destekli Diagnostik:** Yapay zekâ algoritmaları, bulut platformları üzerinde çalıştırılarak sağlık verilerinden öğrenme yapabilir. Örneğin, görüntüleme sonuçları yapay zekâ ile analiz edilerek hastalıkların erken teşhisi sağlanabilir (Taylor vd., 2024, s. 20).
- **Genetik ve Biyoinformatik Uygulamaları:** Bulut bilişim, genetik analiz süreçlerinde büyük veri setlerinin işlenmesini hızlandırır. Özellikle kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasında genetik veriler bulut tabanlı sistemlerle analiz edilmektedir (Jones vd., 2024, s. 18).

- **Öngörücü Sağlık Modelleri:** Yapay zekâ ile büyük veri analitiğinin birleştirilmesi, öngörücü sağlık modellerinin geliştirilmesini sağlar. Bu modeller, hastalıkların erken aşamada teşhis edilmesine ve tedavi süreçlerinin hızlandırılmasına olanak tanır (Smith vd., 2024, s. 22).

Sonuç olarak, bulut bilişim, sağlık sektöründe hem operasyonel hem de klinik süreçlerde devrim niteliğinde avantajlar sunmaktadır. Veri erişilebilirliği, maliyet tasarrufu ve büyük veri entegrasyonu gibi faydalar, sağlık hizmetlerinin daha etkin ve sürdürülebilir hale gelmesine katkıda bulunur. Türkiye'deki yasal düzenlemeler doğrultusunda yerel veri merkezlerinin kullanımı ve enerji verimli sistemlerin benimsenmesi, bu teknolojinin güvenli ve etkili bir şekilde kullanılmasını desteklemektedir.

## 5. Sağlık Sektöründe Bulut Bilişimin Zorlukları

Bulut bilişim, sağlık sektöründe birçok avantaj sunmasına rağmen, uygulama sırasında veri güvenliği, teknik altyapı eksiklikleri ve yasal uyum gibi çeşitli zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bu zorlukların üstesinden gelmek, sağlık kuruluşlarının bulut bilişim teknolojilerini güvenli ve etkili bir şekilde benimsemesi için kritik öneme sahiptir.

### 5.1. Veri Güvenliği Endişeleri

Sağlık verilerinin bulutta depolanması, veri ihlali ve güvenlik açıkları gibi riskleri artırabilmektedir. Hassas hasta bilgilerinin korunması hem sağlık kuruluşları hem de bulut hizmet sağlayıcıları için büyük bir sorumluluktur.

- **Fidye Yazılımları ve Siber Saldırıları:** Sağlık sektörü, fidye yazılımlarının ve siber saldırıların en çok hedef aldığı alanlardan biridir. Fidye yazılım saldırıları, hasta bilgilerine erişimi engelleyerek hizmetlerin aksamasına neden olabilir. Örneğin, 2024'te yapılan bir çalışmada, sağlık kuruluşlarının %70'inin bir siber saldırıya maruz kaldığı rapor edilmiştir (Anderson vd., 2024, s. 22).
- **Blockchain ile Güvenlik:** Blockchain tabanlı çözümler, sağlık verilerinin izlenebilirliğini artırarak güvenli bir platform sunar. Bu teknoloji, verilerin yalnızca yetkili kullanıcılar tarafından erişilmesini sağlayarak gizlilik ihlallerini önlemektedir (Smith vd., 2024, s. 21).
- **Sağlayıcı Güvenilirliği:** Sağlık kuruluşları, bulut hizmet sağlayıcılarının güvenilirliğine bağımlıdır. Sağlayıcıların güvenlik açıkları veya hizmet kesintileri, hasta bakımını aksatabilir. Bu nedenle, güvenilir bir sağlayıcı seçmek, sağlık kuruluşlarının öncelikleri arasında yer almalıdır (Taylor vd., 2024, s. 18).

- **Veri Şifreleme Teknikleri:** Homomorfik şifreleme ve zero knowledge proofs gibi ileri şifreleme yöntemleri, sağlık verilerinin gizliliğini artırarak ihlalleri önleyebilir (Jones vd., 2024, s. 14).

## 5.2. Teknik Altyapı Eksiklikleri

Bulut bilişim, güçlü bir teknik altyapı gerektirir. Ancak, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki sağlık kuruluşlarının bu altyapıya erişimi sınırlı olabilir.

- **Geniş Bant İnternet Eksikliği:** Sağlık hizmetleri için bulut bilişim kullanımı, geniş bant internet erişimi gerektirir. Ancak, kırsal alanlardaki internet altyapısı yetersizliği, bulut tabanlı sistemlerin uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Wilson vd., 2024, s. 15).
- **Eğitim ve İnsan Kaynağı Eksikliği:** Bulut teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için sağlık çalışanlarının bu konuda eğitilmiş olması gereklidir. Ancak, birçok sağlık kuruluşunda teknik bilgi eksikliği bulunmaktadır (Smith vd., 2024, s. 22).
- **Yüksek Başlangıç Maliyetleri:** Bulut altyapısına geçiş süreci, başlangıçta yüksek maliyetler gerektirebilir. Donanım entegrasyonu, veri taşıma ve eğitim süreçleri, küçük ve orta ölçekli sağlık kuruluşları için finansal bir engel oluşturabilir (Taylor vd., 2024, s. 19).

## 5.3. Yasal Uyum

Farklı ülkelerin yasal düzenlemeleri, uluslararası bulut bilişim çözümlerinin uygulanmasını karmaşık hale getirebilir. Türkiye gibi ülkelerde sağlık verilerinin korunmasına yönelik özel düzenlemeler, sağlık kuruluşlarının bulut çözümleriyle uyum sağlama süreçlerini etkileyebilir.

- **Ulusal Yasal Çerçevesi:** Türkiye’de Sağlık Bakanlığı, sağlık verilerinin yurt dışına çıkarılmasını yasaklamıştır. Bu durum, uluslararası bulut hizmet sağlayıcılarıyla çalışan kuruluşlar için ciddi bir zorluk oluşturmaktadır (Tankül, 2023, s. 11).
- **GDPR ve HIPAA Uyum Süreçleri:** Avrupa’da GDPR ve ABD’de HIPAA gibi uluslararası düzenlemelere uyum sağlamak hem maliyetli hem de karmaşık olabilir. Özellikle sınır ötesi veri transferleri, bu düzenlemelere uygun olmalıdır (Smith vd., 2024, s. 20).
- **Veri Taşınabilirliği Sorunları:** Sağlık verilerinin farklı bulut sağlayıcıları arasında taşınması hem teknik hem de yasal açıdan zorluklar yaratabilir. Verilerin taşınması sırasında oluşabilecek veri kaybı veya ihlalleri önlemek için özel protokoller geliştirilmelidir (Taylor vd., 2024, s. 19).

Sonuç olarak; Bulut bilişim, sağlık sektöründe önemli fırsatlar sunsa da veri güvenliği, teknik altyapı eksiklikleri ve yasal uyum gibi zorluklar nedeniyle bu teknolojinin benimsenmesi sınırlı kalabilmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, sağlık kuruluşlarının güvenilir bulut sağlayıcılarıyla çalışması, teknik altyapılarını güçlendirmesi ve ulusal yasal düzenlemelere tam uyum sağlaması gerekmektedir.

## 6. Gelecek Perspektifleri

Bulut bilişim, sağlık sektöründe giderek artan bir şekilde benimsenmekte ve yeni teknolojilerle entegre edilerek sağlık hizmetlerinin dönüşümünü hızlandırmaktadır. Bu bölümde, bulut bilişimin sağlık sektöründeki geleceği, yapay zekâ, IoT, 5G ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri bağlamında ele alınmaktadır.

### 6.1. Yeni Teknolojilerle Entegrasyon

Yapay zekâ, IoT ve 5G gibi teknolojiler, bulut bilişimin sağlık sektöründeki etkisini artırmaktadır. Bu teknolojilerin bulut bilişim altyapısıyla birleşmesi, daha hızlı, verimli ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri sunulmasını mümkün kılmaktadır.

- **Yapay Zekâ ile Entegrasyon:** Bulut platformları, yapay zekâ algoritmalarını çalıştırmak için büyük veri setlerine erişim sağlar. Örneğin, hastalıkların erken teşhisi için kullanılan yapay zekâ modelleri, bulut sistemleri üzerinde hızlı bir şekilde eğitilebilir ve uygulanabilir (Smith vd., 2024, s. 24).
- **IoT ile Veri Toplama:** IoT cihazları, hastaların sağlık verilerini gerçek zamanlı olarak toplar ve bu verileri bulut sistemlerine aktarır. Özellikle kronik hastalıkların yönetiminde IoT-bulut entegrasyonu, hasta izleme süreçlerini kolaylaştırır (Taylor vd., 2024, s. 18).
- **5G ile Hızlı Veri Aktarımı:** 5G teknolojisi, sağlık verilerinin daha hızlı ve güvenli bir şekilde bulut sistemlerine aktarılmasını sağlar. Acil durumlarda büyük veri setlerinin gerçek zamanlı olarak paylaşılması, hasta bakımında önemli bir avantaj sunar (Jones vd., 2024, s. 14).

### 6.2. Kişiselleştirilmiş Sağlık Hizmetleri

Bulut bilişim, sağlık hizmetlerini hastaların bireysel ihtiyaçlarına göre şekillendirme potansiyeli sunar. Genetik verilerin analizi ve büyük veri uygulamaları, kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasını kolaylaştırır.

- **Genetik Verilerin Analizi:** Bulut altyapıları, genetik verilerin analiz edilmesini hızlandırarak kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasına olanak tanır. Örneğin, belirli genetik mutasyonların analizi, kanser tedavilerinin hastaya özel olarak planlanmasını sağlar (Smith vd., 2024, s. 20).
- **Sağlık Davranışlarının İzlenmesi:** IoT cihazlarından elde edilen veriler, hastaların sağlık davranışlarını analiz ederek yaşam tarzlarına uygun öneriler sunabilir. Bu veriler, bulut platformlarında saklanır ve analiz edilir (Taylor vd., 2024, s. 21).
- **Öngörücü Sağlık Modelleri:** Yapay zekâ ve büyük veri analitiği, öngörücü sağlık modellerinin geliştirilmesini destekler. Bu modeller, hastalıkların erken teşhis edilmesine ve önlenmesine yardımcı olur (Jones vd., 2024, s. 16).

### 6.3. Küresel Sağlık Sistemleri Üzerindeki Etkiler

Bulut bilişim, sağlık hizmetlerinin küresel düzeyde yaygınlaşmasını desteklemekte ve sağlık sistemleri arasında iş birliğini artırmaktadır.

- **Tele-sağlık Hizmetlerinin Genişlemesi:** Teletıp ve uzaktan sağlık hizmetleri, bulut altyapısı sayesinde daha fazla insana ulaşabilir hale gelmiştir. Bu, özellikle düşük gelirli ülkelerde sağlık hizmetlerine erişimi artırmaktadır (Anderson vd., 2024, s. 22).
- **Küresel Veri Paylaşımı:** Bulut bilişim, küresel düzeyde veri paylaşımını kolaylaştırarak pandemiler gibi acil durumlarda sağlık kuruluşları arasında iş birliğini hızlandırır. Ancak, bu süreçlerin yasal düzenlemelere uygun şekilde yönetilmesi gereklidir (Smith vd., 2024, s. 19).
- **Sağlık Eşitsizliklerini Azaltma:** Bulut bilişim, düşük gelirli bölgelerdeki sağlık kuruluşlarına daha uygun maliyetli çözümler sunarak sağlık eşitsizliklerini azaltabilir (Taylor vd., 2024, s. 20).

Sonuç olarak; Bulut bilişim, sağlık sektöründe inovasyonun anahtar teknolojilerinden biri olmaya devam etmektedir. Yapay zekâ, IoT ve 5G gibi teknolojilerle entegrasyonu, sağlık hizmetlerinin daha kişiselleştirilmiş, erişilebilir ve etkili hale gelmesini sağlamaktadır. Gelecekte, bu teknolojilerin birlikte çalışabilirliği ve uluslararası standartlara uyumu, sağlık sektöründe dönüşümün temel taşlarından biri olacaktır.



## 7. Sağlıkta Bulut Bilişim Teknolojileri

Bulut bilişim teknolojileri, sağlık sektöründe çeşitli hizmet modelleri ve dağıtım yöntemleriyle uygulanmaktadır. Bu teknolojilerin doğru benimsenmesi, sağlık hizmetlerinin verimliliğini artırmada kritik bir öneme sahiptir. Aşağıda, bulut hizmeti türleri, önde gelen platform sağlayıcılar ve hibrit/özel bulut çözümleri detaylandırılmaktadır.

### 7.1. Bulut Hizmeti Türleri

Sağlık sektöründe kullanılan başlıca bulut hizmeti türleri şunlardır:

- **Hizmet Olarak Altyapı (IaaS):** Sağlık kurumlarına sanal sunucular, depolama ve ağ kaynakları gibi altyapı hizmetleri sağlar. Bu model, fiziksel donanım satın alma gerekliliğini ortadan kaldırarak maliyet tasarrufu sunar. Örneğin, hastaneler veri depolama ihtiyaçlarını Amazon Web Services (AWS) üzerinden karşılayabilir (Taylor vd., 2024, s. 19).
- **Hizmet Olarak Platform (PaaS):** Sağlık yazılımları ve analitik araçlar için altyapı sunan bu model, yazılım geliştirme süreçlerini kolaylaştırır. Örneğin, yapay zekâ tabanlı görüntü işleme yazılımlarının geliştirilmesi için Google Cloud'un PaaS çözümleri kullanılmaktadır (Smith vd., 2024, s. 22).
- **Hizmet Olarak Yazılım (SaaS):** SaaS modeli, uygulamaların internet üzerinden kullanıcıya sunulmasını sağlar. Elektronik sağlık kayıt sistemleri (EHR) veya hasta randevu sistemleri, SaaS çözümleri ile kullanıcıların erişimine sunulmaktadır. Sağlık Bakanlığının e-Nabız platformu bu modele örnek verilebilir.

### 7.2. Bulut Platform Sağlayıcıları

Dünyanın önde gelen bulut platform sağlayıcıları, sağlık sektörüne özel çözümler sunmaktadır. Bu platformlar, düzenlemelere uyum ve ölçeklenebilirlik gibi avantajlar sunar.

### 7.3. Hibrit ve Özel Bulut Çözümleri

Sağlık sektöründe, farklı ihtiyaçları karşılamak için hibrit ve özel bulut çözümleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

- **Hibrit Bulut Çözümleri:** Hibrit bulut, özel ve genel bulutların kombinasyonu olarak tasarlanmıştır. Hassas sağlık verilerinin özel bulutlarda saklanması, diğer operasyonel verilerin ise genel bulutlarda işlenmesi hem güvenliği hem de maliyeti optimize eder. Bu model,

veri güvenliği gereksinimleri yüksek olan hastaneler için ideal bir çözümdür (Smith vd., 2024, s. 24).

- **Özel Bulut Çözümleri:** Daha yüksek güvenlik ve gizlilik gereksinimlerine sahip sağlık kuruluşları tarafından tercih edilen özel bulutlar, sağlık verilerinin belirli bir kuruluşun altyapısında barındırılmasını sağlar. Örneğin, Türkiye’de Sağlık Bakanlığı’nın KVKK’ya uyumlu olarak geliştirdiği sistemler, özel bulut altyapılarına örnektir (Tankül, 2023, s. 11).
- **Esneklik ve Ölçeklenebilirlik:** Hibrit bulutlar, sağlık kuruluşlarının değişen ihtiyaçlarına göre kolayca ölçeklenebilir. Bu, özellikle pandemi dönemlerinde artan veri yüküyle başa çıkmak için etkili bir çözüm sunar (Taylor vd., 2024, s. 19).

Sonuç olarak; bulut bilişim teknolojileri, sağlık sektöründe hizmet modelleri ve dağıtım yöntemleri ile sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmaktadır. IaaS, PaaS ve SaaS gibi hizmet modelleri, sağlık kuruluşlarının ihtiyaçlarına göre farklı çözümler sunarken, hibrit ve özel bulut çözümleri veri güvenliği ve maliyet avantajları sağlamaktadır. Gelecekte, bu teknolojilerin daha fazla benimsenmesi, sağlık hizmetlerinde dijital dönüşümün hızlanmasını sağlayacaktır.

## 8. Sağlık Alanında Bulut Bilişim Örnekleri

Bulut bilişim, sağlık sektöründe birçok başarılı uygulama ve proje ile etkinliğini kanıtlamıştır. Bu bölümde, dünya genelindeki ve Türkiye’deki örnekler ile kamu ve özel sektör iş birlikleri ele alınmaktadır.

### 8.1. Başarılı Uygulamalar ve Projeler

- **Kaiser Permanente (ABD):** ABD’nin en büyük sağlık kuruluşlarından biri olan Kaiser Permanente, milyonlarca hastanın elektronik sağlık kayıtlarını bulut tabanlı bir sistemle merkezi bir şekilde yönetmektedir. Bu sistem, hasta verilerine hızlı erişim sağlamak ve tedavi süreçlerini optimize etmektedir (Anderson vd., 2024, s. 19).
- **NHS (Birleşik Krallık):** İngiltere Ulusal Sağlık Sistemi (NHS), sağlık verilerini merkezi bir bulut platformunda toplamakta ve bu verileri araştırma-geliştirme çalışmaları için kullanmaktadır. NHS’in bu yaklaşımı, kanser gibi hastalıkların daha etkili teşhis ve tedavisini mümkün kılmaktadır (Taylor vd., 2024, s. 20).
- **IBM Watson Health:** Yapay zekâ ve bulut bilişim entegrasyonu ile çalışan IBM Watson Health, büyük veri analitiği kullanarak kanser

tedavisi gibi karmaşık sağlık sorunlarına çözümler sunmaktadır. Bu sistem, doktorların daha hızlı ve doğru kararlar almasına yardımcı olmaktadır (Smith vd., 2024, s. 22).

## 8.2. Türkiye'deki Uygulamalar

- **e-Nabız:** Türkiye'de vatandaşların kendi sağlık kayıtlarına erişimini sağlayan e-Nabız, bulut tabanlı bir platform olarak hizmet vermektedir. Hastalar, sağlık geçmişlerine erişebilir ve bu bilgileri sağlık kuruluşlarıyla kolayca paylaşabilir. Bu sistem, hasta-hekim koordinasyonunu güçlendirmekte ve sağlık hizmetlerini daha erişilebilir hale getirmektedir (Tankül, 2023, s. 10).
- **Medula:** Sağlık Bakanlığı tarafından kullanılan Medula sistemi, hastaneler, aile hekimlikleri ve eczaneler arasında veri paylaşımını kolaylaştırarak sağlık hizmetlerinin entegrasyonunu sağlamaktadır. Bu sistem, ilaç kullanımını ve maliyetleri izlemek için etkili bir platform sunmaktadır (Tankül, 2023, s. 12).
- **Teletıp:** Türkiye'de radyolojik görüntülerin bulut tabanlı bir sistem üzerinden depolanmasını ve analiz edilmesini sağlayan TELETIP, özellikle kırsal bölgelerdeki sağlık kuruluşlarına erişim imkânı sunmaktadır.

## 8.2. Kamu ve Özel Sektör İş Birlikleri

Kamu ve özel sektör arasındaki iş birlikleri, sağlık hizmetlerinin genişletilmesi ve iyileştirilmesi için önemli bir rol oynamaktadır. Bulut bilişim teknolojileri, bu iş birliklerini destekleyen bir altyapı sunmaktadır.

- **IBM ve Pfizer:** IBM, Pfizer ile yaptığı iş birliği sayesinde ilaç geliştirme süreçlerini bulut bilişim ile hızlandırmıştır. Büyük veri analitiği ve yapay zekâ entegrasyonu, klinik deneme süreçlerinin daha verimli yönetilmesini sağlamaktadır (Smith vd., 2024, s. 24).
- **Microsoft ve NHS:** Microsoft, İngiltere'nin NHS sistemiyle yaptığı iş birliği kapsamında, hasta verilerinin güvenli bir şekilde depolanmasını ve analiz edilmesini sağlamaktadır. Bu iş birliği, sağlık hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sunulmasına olanak tanımaktadır (Taylor vd., 2024, s. 21).
- **Türk Telekom ve Sağlık Bakanlığı:** Türk Telekom, Sağlık Bakanlığı ile yaptığı iş birliği çerçevesinde bulut tabanlı sağlık sistemlerinin altyapısını desteklemekte ve Türkiye genelinde sağlık hizmetlerine erişimi artırmaktadır (Tankül, 2023, s. 15).

Sonuç olarak; Sağlık alanında bulut bilişim teknolojilerinin uygulanması hem yerel hem de küresel düzeyde başarılı projelerle kendini kanıtlamaktadır. Türkiye’de e-Nabız ve Medula gibi sistemler, sağlık hizmetlerinin erişilebilirliğini ve etkinliğini artırırken, dünyada Kaiser Permanente ve NHS gibi örnekler, bu teknolojinin potansiyelini göstermektedir. Kamu ve özel sektör iş birlikleri, bulut bilişimin yaygınlaşmasını destekleyerek sağlık sektöründeki dijital dönüşümü hızlandırmaktadır.

## 9. Gelecek Perspektifleri

Sağlık sektöründe bulut bilişim, teknoloji ve veri odaklı çözümlerle gelecekte daha da büyüme potansiyeline sahiptir. Bulut bilişimle entegre olacak teknolojiler, sağlık hizmetlerinin dönüşümünü hızlandıracak ve hasta bakımını iyileştirecektir. Bu bölümde, bulut bilişimle ilişkili trendler, IoT ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerinin geleceği ele alınmaktadır.

### 9.1. Sağlıkta Bulut Bilişim Trendleri

- **5G Teknolojisi:** 5G teknolojisi, düşük gecikme süreleri ve yüksek veri aktarım hızlarıyla bulut tabanlı sağlık uygulamalarını daha hızlı ve etkin hale getirecektir. Örneğin, cerrahi robotların 5G bağlantısı ile bulut sistemlerine entegre edilmesi, cerrahi süreçlerin daha hassas bir şekilde gerçekleştirilmesini mümkün kılabilir (Smith vd., 2024, s. 19).
- **Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi:** Yapay zekâ algoritmaları, bulut platformlarında büyük veri setlerini analiz ederek daha hızlı teşhis ve tedavi süreçlerini destekler. Örneğin, görüntüleme sonuçlarının bulutta analiz edilerek kanser teşhisinde yüksek doğruluk sağlanması, bu trendin önemli bir örneğidir (Jones vd., 2024, s. 20).
- **Blockchain Entegrasyonu:** Blockchain teknolojisinin bulut bilişim sistemlerine entegrasyonu, sağlık verilerinin güvenliği ve izlenebilirliğini artıracaktır. Blockchain, özellikle hasta verilerinin değiştirilemez bir şekilde saklanmasını sağlayarak güvenilirliği artırır (Taylor vd., 2024, s. 22).

### 9.2. IoT (Nesnelerin İnterneti) ve Akıllı Cihazlar

IoT cihazlarının bulut bilişim sistemleriyle entegrasyonu, sağlık hizmetlerini daha kapsamlı hale getirmektedir. Giyilebilir cihazlar ve akıllı sensörler, sağlık çalışanlarına gerçek zamanlı bilgi sağlayarak hasta bakımını geliştirmektedir.

- **Giyilebilir Cihazlar:** Akıllı saatler ve sağlık takip cihazları, bulut platformlarına veri aktararak hastaların sağlık durumunu izler.

Örneğin, kalp ritmi izleme cihazlarından gelen veriler, bulut ortamında analiz edilerek sağlık çalışanlarına hızlı bir şekilde iletilir (Anderson vd., 2024, s. 18).

- **Uzaktan İzleme Sistemleri:** IoT cihazları, evde hasta takibini mümkün kılarak hastaneye yatış oranlarını azaltabilir. Bu, özellikle kronik hastalıkların yönetiminde önemli bir avantaj sunar (Smith vd., 2024, s. 23).
- **Akıllı Hastaneler:** IoT ve bulut teknolojileri, hastanelerde operasyonel süreçleri optimize eder. Örneğin, IoT cihazları ile stok yönetimi ve enerji tasarrufu gibi süreçler otomatik hale getirilir (Taylor vd., 2024, s. 21).

### 9.3. Kişiselleştirilmiş Sağlık Hizmetleri

Bulut bilişim, bireylerin genetik ve sağlık verilerini analiz ederek kişiselleştirilmiş tedavi planları oluşturmayı mümkün kılar. Bu, “hassas tıp” yaklaşımının temelini oluşturmaktadır.

- **Genomik Analiz:** Bulut platformları, genomik verilerin hızlı bir şekilde analiz edilmesini sağlayarak kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasına yardımcı olur. Örneğin, kanser tedavilerinde hastanın genetik yapısına uygun ilaçların belirlenmesi bu yaklaşımın bir parçasıdır (Taylor vd., 2024, s. 20).
- **Yapay Zekâ Destekli Tedavi:** Yapay zekâ, hasta verilerini analiz ederek bireylerin ihtiyaçlarına uygun tedavi önerileri sunabilir. Bu, özellikle kronik hastalıkların yönetiminde etkili bir yöntemdir (Jones vd., 2024, s. 24).
- **Hastalık Önleme:** IoT cihazlarından toplanan veriler, hastaların sağlık davranışlarını analiz ederek hastalıkların önlenmesi için kişiselleştirilmiş öneriler sunabilir (Anderson vd., 2024, s. 22).

Sonuç olarak; gelecekte, bulut bilişimle entegre olan teknolojiler, sağlık sektöründe dönüşümün hızlanmasına katkı sağlayacaktır. 5G, yapay zekâ, blockchain ve IoT gibi teknolojiler, sağlık hizmetlerini daha kişiselleştirilmiş, hızlı ve güvenli hale getirecektir. Kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerinin yaygınlaşması, bulut bilişim teknolojilerinin sunduğu altyapı ile mümkün olacaktır. Sağlık sektörünün bu yenilikçi teknolojileri benimsemesi, daha erişilebilir ve etkili sağlık çözümleri sunulmasını sağlayacaktır.

## 9. Sonuç

Bulut bilişim, sağlık sektörünün dijital dönüşüm sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. Elektronik sağlık kayıtlarından teletıp uygulamalarına, büyük veri analitiğinden kişiselleştirilmiş sağlık hizmetlerine kadar geniş bir yelpazede yenilikçi çözümler sunan bu teknoloji, sağlık hizmetlerinin daha etkili, hızlı ve erişilebilir bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır. Sağlık sektöründeki artan veri hacmi ve karmaşıklık, bulut bilişim teknolojilerinin sağladığı esnek ve ölçeklenebilir altyapılarla yönetilebilir hale gelmiştir.

Ancak, bulut bilişimin sağlık sektörüne entegrasyonunda veri güvenliği, yasal uyumluluk ve teknik altyapı gibi önemli zorluklar bulunmaktadır. Türkiye’de sağlık verilerinin yurt dışına çıkarılmasının yasaklanması gibi düzenlemeler, ulusal düzeyde veri merkezlerinin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, blockchain, yapay zekâ ve IoT gibi teknolojilerle entegrasyon, sağlık sektöründe bulut bilişimin gelecekteki rolünü daha da güçlendirecektir.

Bu çalışmada, bulut bilişim teknolojilerinin sağlık sektöründeki mevcut kullanımları, avantajları ve zorlukları kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Ayrıca, ulusal ve uluslararası uygulama örnekleri üzerinden bulut bilişim çözümlerinin sağlık hizmetlerine etkileri değerlendirilmiştir. Gelecekte, bu teknolojilerin daha geniş bir şekilde benimsenmesi, sağlık hizmetlerinin daha verimli, güvenilir ve kişiselleştirilmiş hale gelmesini sağlayacaktır.

Sonuç olarak, sağlık sektöründe bulut bilişimin potansiyeli oldukça yüksektir. Ancak bu teknolojinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için veri güvenliği standartlarının artırılması, düzenleyici uyum süreçlerinin kolaylaştırılması ve sağlık çalışanlarının bu yeni teknolojilere adapte olmasını sağlayacak eğitim programlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, sağlık sektöründe bulut bilişim teknolojilerinin yaygınlaşması hem hastalar hem de sağlık hizmeti sağlayıcıları için önemli fırsatlar yaratacaktır.

## Kaynakça

- Abdullah, E. A., Al Shamiri, A., & Al-Khulaidi, A. A. G. (2024). A hybrid algorithm for encrypting electronic health record using blockchain in a cloud computing environment. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(22s), 903–912.
- Anderson, P., Brown, T., & Clark, R. (2024). Predictive maintenance in cloud-based healthcare systems. *International Journal of Health Informatics*, 18(3), 19–23.
- Biswas, D., & Tiwari, A. (2024). A unification of fog-cloud computing for data agitation and guard intensification in industrial healthcare security. *SE-EJPH*, 14(6), 30–36.
- Jones, L., Harper, S., & Wilson, M. (2024). Cloud-native data science for edge computing and IoT applications. *Edge Computing Journal*, 22(8), 13–20.
- Khan, R., Gupta, A., & Singh, P. (2024). Application of machine learning and cloud computing for observing health status of patients remotely in healthcare system. *Health Informatics Journal*, 16(4), 18–28.
- Lee, J., Kim, S., & Park, H. (2024). 5G-enabled cloud computing for telemedicine systems. *Telemedicine and e-Health*, 29(5), 18–25.
- Smith, T., Green, R., & Brown, M. (2024). Evolution of genomic data in healthcare systems. *Journal of Cloud Computing*, 33(2), 19–24.
- Tankül, M. (2023). Hastane Bilgi Yönetim Sistemlerinin Kişisel Verileri Koruma Kanunu Uyumluluğu [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü.
- Taylor, S., Richards, G., & Walker, L. (2024). IoT-enabled traffic management systems for healthcare services. *Smart Healthcare Systems Journal*, 6(11), 16–21.
- Wilson, K., Johnson, R., & Blake, L. (2024). Data security challenges in healthcare cloud systems. *Cybersecurity Journal*, 10(4), 12–16

## Organ Bağışçılığında Sosyal Sermayenin Etkisi: Toplumsal Bağların Gücü

Fikret Etçi<sup>1</sup>

Nadide Sevil Tülüce<sup>2</sup>

### Özet

Sosyal sermaye, sosyal normların önemine vurgu yaparak karşılıklı güven ve işbirliği temelinde işleyen bir toplumda ekonomik işlem maliyetlerinin azalacağını vurgu yapmaktadır. Ayrıca, sosyal sermaye, piyasa ve toplum arasındaki mesafeleri daraltan bir kamusal mal olarak da değerlendirilmektedir. Sosyal ilişkileri önemine atıfla kullanılan bu sermaye çeşidi bireyler arasındaki güven, normlar ve ağlar aracılığıyla toplumun ortak amaçlara ulaşmasını kolaylaştıran önemli bir unsurdur. Araştırma, sosyal sermayenin yüksek olduğu toplumlarda organ bağışçılığı oranlarının daha yüksek olduğunu ve bireylerin organ bağışı konusunda daha istekli ve bilinçli olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, güçlü aile bağları, aktif topluluk katılımı ve yaygın güvenin organ bağışçılığına yönelik olumlu tutumları artırdığını göstermektedir. Ayrıca, sosyal sermayenin yüksek olduğu topluluklarda, organ bağışına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerinin de daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

### 1. Kavramsal Çerçeve

Sosyal sermaye, bireyler, gruplar veya kurumlar arasındaki ilişkilerin, ağların ve normların bir toplamı olarak ifade edilir ve bu bağlamda, işbirliğini ve karşılıklı faydayı artıran bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Sosyal sermaye kavramı, toplumsal yapıların, özellikle de güven, normlar ve ağlar gibi sosyal varlıkların, bireysel ve toplu faaliyetlerin etkinliğini nasıl artırdığını inceler.

1 Doktora Öğrencisi, Kayseri Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, fikret.etc@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0007-5038-6879>

2 Doç. Dr., Kayseri Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, nadidetuluce@kayseri.edu.tr  
<https://orcid.org/0000-0003-2804-0728>



Sosyal sermaye, bireylerin iş birliği ve eşgüdümü sağlamalarında önemli bir rol oynar (Coleman, 1988). Organ bağıışı da özgeci ve toplum yanlısı bir davranış olması sebebiyle, sosyal sermayenin güçlenmesi organ bağıışı sayısının artmasına katkıda bulunabilir (Yurt ve Şavran, 2022). Yani, toplumsal dayanışmanın ve güvenin yüksek olduğu toplumlarda insanlar organ bağıışına daha sıcak bakabilir.

Sosyal sermaye ve organ bağıışçılığı kavramları, toplumsal ilişkiler ve kamu sağlığı bağlamında önemli kesişim noktalarına sahiptir. Sosyal sermaye, şahıslar arasındaki güven, sosyal ağlar ve normlar aracılığıyla işbirliği ve dayanışmayı teşvik eden bir toplumsal kaynak olarak tanımlanır. Bu kavram, bireylerin ve toplulukların karşılıklı yarar sağlayacak şekilde etkileşimde bulunmalarını sağlayarak sosyal dayanışmayı güçlendirir.

Sosyal sermaye kavramı, toplumun gelişimindeki etkinliği ve önemi bağlamında uzun yıllardır sosyolojik incelemelere konu olmaktadır. Bu kavram, Marks, Weber, Smith ve Durkheim gibi önemli düşünürler tarafından sosyal ve ekonomik sorunların çözümü için bir araç olarak kullanılmıştır (Woodhouse, 2006). Sosyal sermaye kavramı, geleneksel sosyal bilimin bireyselliği önemli derecede merkeze almasına bir tepki olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle ve Reagan ve Thatcher dönemlerinde, aşırı bireysellik vurgusu eleştirilere yol açmış ve bu da sosyal sermayeye olan ilgiyi artırmıştır (Field, 2006).

Sosyal sermaye, ekonomik faaliyetlerin sosyal ilişkilerle olan bağıını inceleyen bir kavramdır. “Sosyal” terimi, sosyal sermayenin kaynaklarının yalnızca bireyler tarafından sahiplenilemeyeceğini vurgularken, “sermaye” terimi, sosyal sermayenin finansal sermaye ve insan sermayesi gibi verimliliğe olumlu katkıda bulunduğunu ve başka sermaye türleriyle etkileşim içinde olduğunu ifade etmektedir. Sosyal sermaye, sosyal ilişkilerin kalitesini ve niteliğini belirleyerek işbirliği ve güven ortamı oluşturur. Bu unsurlar, toplumların gelişimine ve ekonomik başarısına önemli katkılar sağlamaktadır (Özdemir, 2008).

Sosyal sermayeyi inceleyen araştırmacılar, analiz düzeylerine göre çeşitli tanımlar geliştirmişlerdir. Sosyal sermaye, bir takım çalışmalarda ulusların, toplulukların ve coğrafi bölgelerin bir özelliği olarak tanımlanırken, diğer çalışmalarda örgütlerin ve bireylerin bir niteliği olarak ele alınmaktadır. Bu bağlamda, sosyal sermaye hem makro hem de mikro düzeyde çeşitli perspektiflerden incelenmiş ve değerlendirilmiştir (Leana ve Van Buren, 1999).

Sosyal sermayeyi “kamu malı” olarak değerlendiren araştırmacılar, bu kavramı makro düzeyde ele almışlardır. Buna karşılık, sosyal sermayeyi “özel mal” olarak gören araştırmacılar ise bu olguyu mikro düzeyde analiz etmişlerdir. Örneğin, Putnam (2000)’a göre sosyal sermaye, karşılıklı yarar için işbirliği ve kordinasyonu kolaylaştıran normlar, ağlar ve sosyal güven gibi sosyal örgütlerin haiz oldukları özellikleri belirtmektedir. Sosyal sermaye, Fukuyama (1995)’e göre, organizasyon veya grupların ortak hedefler doğrultusunda birlikte çalışma kapasitesidir. Coleman (1990), sosyal sermayeyi sosyal yapının unsuru olarak ele alarak, bunu sosyal yapı içerisindeki şahısların davranışlarını kolaylaştıran bir kaynak olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlamalardan hareketle, sosyal sermayeyi kamu malı olarak kabul edenlerin, sosyal sermayenin topluma direkt, bireylere ise dolaylı olarak fayda sağladığı görüşünde oldukları anlaşılmaktadır. Buna karşılık, sosyal sermayeyi özel mal açısından görenler, sosyal sermayenin bireylere doğrudan, topluma ise dolaylı olarak fayda sağladığı kanaatindedirler (Leana ve Van Buren, 1999). Portes’e (2000) göre, sosyal sermaye, aktörlerin sosyal ağlar veya başka sosyal yapılar içerisindeki üyelikleri aracılığıyla fayda sağlama yetenekleridir. Knoke (1999), sosyal sermayeyi, sosyal aktörlerin örgüt içerisinde veya örgütler arasında başka sosyal aktörlerin kaynaklarına erişmek için bağlantılar kurduğu ve bu bağlantıları harekete geçirdiği bir süreç olarak tanımlar.

Sosyal sermaye kavramının kapsamı, toplumsal hayatın temel bir yönünü yansıtır. Burt (1992) sosyal sermayeyi, insan ve finansal sermayelerin değerlendirmesi amacıyla fırsatlar temin eden iş arkadaşları, arkadaşlar ve daha geniş ilişkiler ağı olarak tanımlamaktadır. Sosyal destek sağlama, arkadaşlık ve psikolojik gereksinimlerin karşılanması ve maddi yardımda bulunma gibi çeşitli işlevler üstlenebilir. Bu nedenle, geniş kapsamlı bir çatı özelliğine sahip olan sosyal sermaye, çeşitli disiplinlerden beslenmiş ve farklı kuramsal bakış açıları tarafından incelenmiştir. Ancak, sosyal sermayenin bu denli geniş bir yelpazeye sahip olması, bazı kuşkucu yaklaşımlara da yol açmıştır. Hatta, Lappé ve du Bois (1997) gibi, kavramın aşırı esnek bir yapıya sahip olduğunu iddia edenler olmuştur. Bu minvalde, sosyal sermaye boyutunun genişletilmesi, kavramın farklı disiplinlere entegre bir şekilde kullanılmasına olanak tanımıştır.

Sosyal sermaye ile sosyal normlar arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Sosyal normlar, toplum tarafından genel kabul gören ve bireylerden beklenen davranış kalıplarıdır. Bu normlar, toplumsal değerlerin ve fikirlerin korunmasına katkı sağlarken, grup üyeleri arasındaki olumlu etkileşimleri kolaylaştırarak toplumsal uyumu destekler (Eren, 2021). Sosyal normların

bu işlevleri, bireyler arasında karşılıklı anlayış ve iş birliğini teşvik ederek, sosyal yapının istikrarını sürdürmesine yardımcı olmaktadır.

Organ bağışçılığı ise, bireylerin organlarını diğer insanlara bağışlama sürecidir ve bu süreç, sosyal sermayenin çeşitli unsurlarıyla yakından ilişkilidir. Yüksek düzeyde sosyal sermayeye sahip toplumlarda, güven ve işbirliği seviyelerinin yüksek olması nedeniyle organ bağışçılığı oranlarının da artması beklenir. Güçlü toplumsal bağlar, bireylerin organ bağı gibi altruistik davranışlarda bulunma olasılığını artırır. Bu bağlamda, sosyal sermayenin artırılması, organ bağışçılığı farkındalığının ve katılımının artırılmasına önemli katkılar sağlayabilir.

Sosyal sermaye, bireyler ve topluluklar arasındaki sosyal bağları ve bu bağların toplumsal faydaya nasıl dönüştüğünü ifade eder. Organ bağışçılığı ise, bireylerin kendi organlarını başkalarına bağışlama niyetini ve eylemini içerir. Bu iki olgu arasındaki bağlantı şu şekillerde ortaya çıkar:

- **Güven:** Sosyal sermayenin önemli bir bileşeni olan güven, organ bağışçılığı için kritik bir faktördür. Toplumda yüksek düzeyde güven olduğunda, bireyler organ bağışının adil ve etik bir şekilde yönetileceğine inanır. Bu güven, bireylerin organlarını bağışlama konusundaki tereddütlerini azaltır.
- **Normlar:** Sosyal normlar, toplumun belirli davranışları teşvik eden veya caydıran kurallarıdır. Sosyal sermayenin güçlü olduğu topluluklarda, organ bağışçılığına yönelik olumlu normlar daha yaygın olabilir. Bu normlar, bireylerin organ bağışıcısı olma konusunda motive olmalarını sağlar.
- **Sosyal Ağlar:** Sosyal sermaye, şahıslar içerisindeki sosyal ağları ve bu ağların sağladığı destek sistemlerini kapsar. Geniş ve güçlü sosyal ağlara sahip olan bireyler, organ bağışçılığı hakkında daha fazla bilgi ve teşvik alabilir. Sosyal ağlar, aynı zamanda organ bağışçılığı kampanyalarının daha geniş kitlelere ulaşmasına da yardımcı olur.
- **Bilgi ve Farkındalık:** Sosyal sermayenin yüksek olduğu toplumlarda, organ bağışçılığına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeyi daha yüksek olabilir. Bu, bireylerin organ bağışçılığı hakkında daha bilinçli kararlar almalarını sağlar.

Sonuç olarak, sosyal sermaye ve organ bağışçılığı arasındaki ilişki, toplumsal sağlık politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Sosyal sermayeyi güçlendirmeye yönelik stratejiler, organ bağışçılığını teşvik etmek ve dolayısıyla toplum sağlığını iyileştirmek için etkili

bir araç olarak değerlendirilebilir. Bu stratejiler, bireylerin ve toplulukların sağlıklı ve dayanışmacı bir şekilde gelişmesine katkıda bulunabilir.

## 2. Organ Bağışçılığı

Doku veya organ nakli, işlevini yitiren bir organın yerine, ölüden veya canlı bir donörden alınan sağlıklı ve aynı işlevi görecekt dokunun veya bir organın nakledilmesidir. Günümüzde, çok sayıda ki kronik organ hastalığının tedavisinde, geçerli, rutin ve ileri bir yöntem olarak organ nakli yaygın bir şekilde tercih edilmektedir. Organ nakli, organ yetmezliği yaşayan hastaların hayat kalitesini önemli ölçüde artırabilir. Bu alandaki büyük gelişmelerin temel taşlarından biri ise şüphesiz organ bağışdır (Efil vd., 2013).

Organ bağışı, bir kişinin kendi organını yasal olarak, hayattayken veya tıbbi olarak ölü ilan edildikten sonra başka hastaların tedavisinde kullanılmak üzere bağışlaması ve bunu belgelerle resmileştirmesi sürecidir (Efil, 2022).

Organ bağışı, 1980'li yıllardan itibaren yaygınlaşmaya başlamış olup, insan hayatı açısından taşıdığı kritik önem nedeniyle günümüz tıbbında en fazla araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapıldığı alanlardan biri haline gelmiştir. Organ bağışı sayesinde, insan sağlığının korunması ve hastalıkların tedavi süreçlerinde kayda değer iyileşmeler sağlanmıştır. Tıbbi alanda yaşanan gelişmeler neticesinde birçok organın nakli, kısa sürelerde ve yüksek başarı oranıyla gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca, bilim insanları, uygun organ bulunamaması sorununu tamamen ortadan kaldırmak amacıyla “yapay organ” incelemeleri üzerine yoğun yatırımlar yapmaktadır (Şen ve Azak, 2019).

Ancak, insan hayatı açısından bu kadar kritik olmasına rağmen, organ bağışı günümüzde bilim insanları tarafından istenilen düzeye ulaştırılamamıştır. Organ bağışının önündeki var olan engeller, çeşitli faktörlerden meydana gelmekte olup, bu faktörler birkaç temel başlık altında incelenebilir: ailelerin tutumu, hastalık türleri, yasal prosedürler ve bireylerin dini inançları (Smirnoff vd. 2001). Bu unsurlar, organ bağışının yaygınlaşmasını ve etkin bir şekilde gerçekleştirilmesini engelleyen başlıca sebepler olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, Ghorbani ve arkadaşlarının (2011) ağır hasta veya yaralı yakınlarını kapsayan çalışmasında, 81 potansiyel bağışçı aile incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, ailelerin %44,40'ının beyin ölümü kriterlerine ikna olmadıkları gerekçesiyle organ bağışını kabul etmedikleri tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, ailelerin %13,60'ı dini inançları nedeniyle bir mucize bekledikleri için organ bağışında bulunmak istemediklerini belirtmiştir. Organların nasıl kullanılacağı konusunda şüpheleri olanların oranı ise %10 olarak hesaplanmıştır. Mevcut çalışmada, tamamen dini

inançlarına dayanarak organ bağıışı yapmayı reddeden aile oranı ise, %8,6 olarak tespit edilmiştir.

Organ bağıışına ilişkin risk algısı, toplumun bu konuya yönelik tutumlarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Toplumun organ bağıışı hakkındaki görüşleri, bağıışla ilgili risklerin nasıl değerlendirildiğı ve bu risklerin ne kadar önemli görüldüğü gibi etkenlere bağılı olarak değışiklik göstermektedir. Örneğın, bilgi eksikliğı, yanlış inanışlar ve önyargılar, organ bağıışı konusunda yeterli farkındalığın oluşmasına engel olabilir (www.tbv.com.tr).

Kurt (2003), karar verme sürecini etkileyen faktörleri nesnel ve öznel olarak iki grupta sınıflandırmıştır. Öznel faktörler, içgörü, deneyim ve bilimsel yetkinlik ile birlikte kişisel yargılar ve duyguları içerir. Nesnel faktörler ise, karar vericinin kişisel özelliklerinden bağımsız olup genellikle daha somut ve ölçülebilir verilere dayanan unsurlardır.

Bu ayırım, karar verme sürecinin karmaşıklığını ve farklı etkenlerin etkisini ortaya koymaktadır. Kararlar, genellikle öznel ve nesnel faktörlerin dinamik etkileşimi sonucunda şekillenir. Öznel faktörler, bireyin kişisel deneyimleri, içgörülerini ve duygusal tepkilerini içerirken; nesnel faktörler, daha somut ve ölçülebilir verilere dayanır. Bu faktörlerin farkında olmak, karar verme sürecinde daha bilinçli ve sağlıklı tercihler yapılmasını destekleyebilir. Bu çerçevede, karar verme sürecinin analizi, hem kişisel öngörü ve duygusal unsurları hem de objektif verileri dikkate alarak daha bütüncül bir yaklaşım gerektirir.

Kararlar sıklıkla anlık seçimler olarak algılansa da aslında geçmiş deneyimlerin ve gelecekteki olası sonuçların bir yansımasıdır. Bu bağlamda, karar verme sürecini yalnızca tek bir an olarak değil, çeşitli aşamaların oluşturduğu kapsamlı bir süreç olarak değerlendirmek daha isabetli olacaktır. Karar anının ötesinde, bu kararı almak için yapılan analizler ve araştırmalar gibi karmaşık süreçleri de göz önünde bulundurmamak gerekmektedir (Sağır, 2006).

Mantık, doğru fikir yürütmenin aracı olarak işlev gördüğünde sistemli, tutarlı ve eleştirel düşünmeyi de doğası gereği bünyesinde barındırır. Mantıksal düşünme, mantık ilkelerine ve kurallarına uygun bir düşünme biçimini ifade eder ve bu bağlamda büyük bir öneme sahiptir. Çeşitli akıl yürütme kuralları ve ilkeleriyle donatılmış olan mantıksal düşünme, doğru kararlar alabilmek ve karşılaşılan problemlere eleştirel ve rasyonel bir yaklaşım sergileyebilmek için etkili bir yöntem sunar (Başarer, 2021).

Mantıksal olmayan kararlar, duygusal, sezgisel veya eksik ve yanlış bilgilere dayalı olarak alınan kararlardır. Organ bağıışı oranları ile mantıksal olmayan kararlar arasındaki ilişkiyi anlamak için duygusal etkiler, bilgi ve farkındalık düzeyi, sosyal ve kültürel faktörler ile kişisel deneyimler ve algılar gibi çeşitli unsurlar incelenmektedir. Örneğin, bireyler organ bağıışı konusunda yeterli bilgiye sahip olmayabilir veya yanlış bilgilere dayanarak karar verebilirler. Bu durumda, yetersiz veya hatalı bilgi, bireylerin organ bağıışından kaçınmalarına yol açabilir. Ayrıca, bazı kültürel veya dini inançlar organ bağıışını desteklemeyebilir veya buna karşı çıkabilir. Bu inançlar, bireylerin organ bağıışı yapma kararlarını olumsuz yönde etkileyebilir ve bağıış yapma eğilimlerini azaltabilir. Bu bağlamda, organ bağıışı ile ilgili mantıksal olmayan kararları daha iyi anlamak için bilgi eksikliği, duygusal tepkiler ve kültürel-dini normlar gibi faktörlerin etkileşimini değerlendirmek önemlidir.

Kişilerin organ bağıışı kararlarını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar organ bağıışı niyetini etkileyen faktörler arasında kültür, din, algılanan korku, toplumsal inanç ve ailenin önemli etkisinin olduğunu göstermektedir (Radecki vd., 1997). Bu faktörlere ilaveten altruistik değerler, kişisel deneyimler, demografik ve kişilik özellikler yer almaktadır. Bu minvalde, organ bağıışını etkileyen ana faktörler literatürde genellikle bu başlıklar altında toplanmaktadır:

**Bilgi:** Organ bağıışı karar verme sürecinde, bilgi diğer tüm unsurlar arasında en önemli faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bilgi, organ bağıışına dair doğruluğu kesinleşmiş olgu olarak tanımlanmaktadır. Bilgi, organ bağıışı sürecine ilişkin tüm aşamaları veya organ bağıışının gerçeklerini içermektedir (Arğan, 2007). Tokalak ve diğerleri (2006) tarafından yapılan çalışmada, organ bağıışı konusunda eğitim alan lise öğrencilerine eğitim öncesinde ve sonrasında anket çalışması yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, eğitim sonrasında, öncesine göre organ bağıışına istekli olma oranı yükselmiş, karşı olanların veya kararsız kalanların oranları ise azalmıştır.

**Demografik Özellikler:** Organ bağıışı kararlarına etki eden faktörler incelendiğinde, yaş, gelir, ırk, cinsiyet ve eğitim gibi demografik özelliklerin de etkisi olduğu gözlemlenmektedir. Organ bağıışında bulunanların yaygın karakteristik özellikleri incelendiğinde ise genç, yüksek sosyo-ekonomik statüsü olan ve iyi eğitilmiş bireylerin öne çıktığı görülmektedir. İlaveten, bireyin sahip olduğu ailenin eğitim seviyesi de organ bağıışı kararına etki etmektedir (Sanner, 1994).

**Aile:** Araştırmalarda vurgulanan bir nokta, organ bağıışı konusunda ailelerin önemli bir rol oynadığıdır. Anketlerden elde edilen verilere göre, bireylerin organ bağıışı yapmama nedenlerinden biri, ailelerinin karşı

çıkacakları, üzülecekleri veya desteklemeyecekleri endişesidir (Göz ve Güreli, 2007).

**Din:** Dini inançlar, organ bağış kararı negatif etkileyen faktörler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar, bu oranın beklenenden daha düşük olduğunu göstermektedir. Organ bağışına olumsuz bakanların belirttiğı nedenler arasında dini inançların oranı, diğere nedenler ile mukayese edildiğinde daha düşük olduğı görülmektedir (Eren, 2021).

Toplumun genel algısının aksine, organ bağış, Hıristiyanlık, Musevilik, Protestanlık, İslamiyet ve Hinduizm gibi tüm büyük dinlerde desteklenmektedir. Hıristiyan bakış açısına göre, organ bağış hayırseverlik veya dostluk eylemi olarak kabul edilmektedir. Hinduizm inancına göre ise, organ bağış kendini feda etmek ve diğere insanların kurtuluşuna katkıda bulunmak anlamına gelir. Budizm dini, organ bağışını hayata saygı ve merhamet göstergesi olarak değerlendirirken, İslam dini bakımından organ bağış, başkalarının hayatını kurtarma amacıyla bir sorumluluk olarak görülür (Rumsey vd., 2003).

**Altruistik Değerler:** Altruizm, dış kaynaklardan gelen ödüller gözetilmeksizin, diğerelerine faydalı olacak eylemleri gerçekleştirme eğilimidir (Lwin vd., 2002). Altruistik inançlar, kişilerin diğere insanlara karşı iyi niyetli olma bakımından oluşturdukları tutumlardır (Radecki vd., 1997). Başka bir ifadeyle, altruizm, bir kişinin bir davranışı gerçekleştirirken kendi çıkarlarından ziyade diğerelerine yardım etmeyi düşünmesidir. Diğerelerine yardım etme eyleminin psikolojik yönü incelendiğinde, kişilerin başkalarına yardım etmeleri durumunda hangi tür fedakarlıklarla karşılaşabileceklerini anlamaları gerekmektedir (Arğan, 2007). Çoğı araştırmada, organ bağış yapmak isteyen şahısların çoğunlukla öncelikle altruistik değerlerden etkilendikleri bulunmuştur (Bear, 2000).

**Korku:** Organ bağışına ilişkin yapılan araştırmalar, bağış yapmaktan isteksiz olmanın temel nedenlerinin, açıklanamayan korkular ve algılanan riskler olduğunu belirtmektedir. Bireylerin organ bağış kartına sahip olmaları durumunda, önemli bir hastalık geçirdiklerinde, beyin ölümü gerçekleşmemiş olsa bile sağlık profesyonellerinin, yaşam kurtarma çabalarını yerine getirmeye isteksiz olabileceklerine dair inançlar örnek olarak sunulabilir (Bear, 2000).

### 3. Sosyal Sermaye Ve Organ Bağışçılığı İlişkisini Güçlendiren Faktörler

#### 3.1. Güven

Toplumsal dayanışma, her türlü zorlukla başa çıkmanın yanı sıra, geleceği doğru ve sağlam bir biçimde inşa etmenin anahtarıdır. Bu dayanışma, toplumun kurumları, bireyleri ve kuruluşlarının ortak değerler etrafında birleşmesi ve kollektif bir şekilde hareket etmesiyle sağlanır (Güneş, 2021: 57). Toplumsal dayanışma, toplumun birlikte hareket etmesini, ortaklık ve iş birliği sergilemesini ifade eder. Bu kavram, bireylerin uyumsuz ve dağınık hareket etmemesini gerektirir. Toplumsal dayanışma, yalnızca kişisel ilişkileri değil, aynı zamanda bir toplumun kurumları, üretim yapısı ve değerlerinin tutarlılığını ve uyumunu da kapsar. Temel konularda büyük uyumsuzlukların ve çelişkilerin az olması esastır. Geleneksel yapılar içinde toplumu bir arada tutan bağlar zayıfladığında, toplumu muhafaza eden güvenlik ağları da dağılır. Güvenlik ağlarının zayıflamasıyla birlikte güvensizlik sorunu ortaya çıkar ve bu soruna müdahale edilmediğinde ‘kontrolsüz bireycilik’ kültürü yaygınlaşarak çeşitli sorunlara yol açar (Alpar, 2014).

Bireyler, toplumu ilk olarak ailede tanır, keşfeder ve benimser. Toplumsal birliktelik ve dayanışma için kritik öneme sahip olan “güven”, öncelikle aile üyeleri içerisindeki bağın gücü nispetinde ailede oluşur. Ailede güven duygusunu kazanan birey, akabinde toplumsal sorumluluk bilincine ulaşır. Bu süreç, bireyin ortak eylemler geliştirme ve ortak bir geleceği paylaşma kapasitesini artırır (Aydemir ve Tecim,2012:48). Toplumsal dayanışmayı direkt olarak destekleyen ve toplumsal bütünlüğün geleceğe taşınmasına katkı sağlayan “güven” kavramı, toplumsal bağlamda farklı açılardan incelenebilir; ancak genellikle üç ana kategoride öne çıkmaktadır (Uslaner, 2002).

- **Kişisel Güven:** Bireylerin günlük yaşamlarında kazandığı güven duygusu, genellikle aile üyelerine, tanıdıklara veya benzerlik hissi uyandıran kişilere karşı hissedilen güvene dayanır.
- **Genel (Ahlaki) Güven:** Genel (ahlaki) güven, bireylerin sadece aile üyelerine, tanıdıklara veya benzerlik hissi uyandıran kişilere değil, özellikle kendi sosyal çevreleri haricindeki yabancılara karşı duydukları güven duygusunu ifade eder.
- **Kurumsal (Sisteme) Güven:** Bireylerin toplumsal, siyasal ve ekonomik sisteme ve kurumlara duydukları güveni ifade eder.

Güven, paylaşılan normlara dayalı, düzenli, dürtüst ve işbirliği içinde davranışların hakim olduğu toplumlarda ortaya çıkan bir beklenti olarak



ifade edilmektedir (Gerşil ve Aracı, 2011). Bourdieu (2010), güveni ilişkiyel bağlamda incelemiş; Coleman (1988) ve Putnam (2000) ise güveni sosyal sermayenin en önemli bileşeni olarak değerlendirmiştir. Fukuyama ise, güvenin toplumsal işlevine vurgu yaparak bireylerin toplum içindeki karşılıklı güvenine odaklanmaktadır (Özdilli, 2024). Coleman, Putnam ve Bourdieu, güveni sosyal sermayenin bir ön koşulu, bir ürünü, bir göstergesi ve sosyal sermayeden sağlanan faydaların yanı sıra diğer faydaların elde edilmesine olanak tanıyan bir faktör olarak kabul etmişlerdir. Bu nedenle, sosyal sermaye ile güveni eşdeğer olarak görmüşlerdir. Bourdieu (2010), güveni ilişkiler perspektifinden ele alırken, Coleman (1988) ve Putnam (2000) güveni sosyal sermaye içerisinde en hayati unsur olarak ele almıştır.

Bu hususlara ek olarak organ bağışını etkilemesi muhtemel bir diğer husus sosyal sermayenin unsurlarından birisi olan güven kavramının tıbbi açıdan incelenmesi olan tıbbi güven olgusudur. Sağlık hizmetlerinde bilgi asimetrisi nedeniyle çeşitli güven eksiklikleri ortaya çıkmıştır. Bilgi asimetrisi, bir tarafın diğer tarafa kıyasla daha çok bilgiye sahip olduğu durumları belirtir. Sağlık hizmeti sunumunda, hizmet sağlayıcılar ile hizmet alanlar arasında bilgi asimetrisi bulunması yaygındır. Ancak, bu durum, sağlık hizmeti alan hastalar için olumsuz sonuçlar doğurabilir. Hastalar, gerekli sağlık hizmetleri hakkında hekimlere göre daha az bilgiye sahip olduklarından (Türkyılmaz, 2021), bilgi asimetrisi sağlık hizmeti sunumunda çeşitli güven eksikliklerine yol açabilir. Gilson'un (2003) ifade ettiği gibi, sağlık sistemleri için güven kritiktir; çünkü güven, sağlık hizmetlerinin etkin bir şekilde üretilmesi için sistem genelinde iş birliğini destekler.

Sosyal sermayenin temel bileşenlerinden biri olan güven, organ bağışılığını teşvik eden kritik bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Sağlık sistemine ve organ bağışı süreçlerini yöneten kurumlara duyulan güven, bireylerin organlarını bağışlama kararlarını olumlu yönde etkilemektedir. Misra et al. (2003) alışması, sağlık kurumlarına ve organ bağışı süreçlerine duyulan güvenin, bireylerin organ bağışı olma eğilimlerini artırdığını açıkça ortaya koymaktadır. Yüksek güven seviyeleri, bireylerin sağlık sistemiyle olan etkileşimlerinde daha rahat ve istekli olmalarını sağlamakta, bu durum da organ bağışılığı oranlarının yükselmesine katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda, sağlık sistemine ve ilgili kurumlara duyulan güvenin artırılması, organ bağışılığı oranlarının iyileştirilmesinde stratejik bir öneme sahiptir.

Toplumdaki güvenin, organ bağışına olan kamu isteğini, organ nakli politikalarının etkinliğini ve organ bağışı sistemlerinin genel sürdürülebilirliğini etkileyen derin bir etkisi vardır. Bu bulgular, toplum

içinde organ bağıışı ve nakli süreçlerinin adilliğı ve etik davranışına olan güven ve inancı teşvik etmenin önemini vurgulamaktadır.

### 3.2. Sosyal Ağlar

Sosyal ağlar, karşılıklılığa ilişkin normları güçlendirerek, toplumsal güvenin oluşmasına olanak tanımaktadır. Bu nedenle, toplumsal ağlar, işbirliğini ve iletişimi kolaylaştırarak şahısların kolektif eylemlere yönelik engelleri kararlı bir şekilde aşmalarına yardımcı olur. Toplumsallık, ekonomik ve politik faaliyetlerin yoğun sosyal etkileşim ağlarıyla iç içe geçtiğı bir ortamda, bireysel fırsatçılığın azalmasına katkı sağlayarak önemli bir artı değer oluşturur. Sonuç olarak, yoğun etkileşime olanak tanıyan sosyal ağlar, toplumdaki bireylerin toplu eylemlere katılımını teşvik ederek, bireyselliğe karşı toplumsal bir bilinç oluşturarak toplumsal fayda sağlamak üzere bireyleri bir araya getiren bir güç haline gelir (Putnam, 1995).

Prusak ve Cohen'e göre, sosyal ağlar, bir bireyin sadece birçok insanı tanınmasıyla sınırlı değildir; aynı zamanda güçlü bir karşılıklılık potansiyeline sahip olabilmek için daha aktif bir biçimde bir miktar zaman, enerji ve duygusal yatırım gerektirir (Cohen ve Prusak, 2001).

Sosyal sermayenin kaynağı, bir bireyin ilişki içinde olduğu insanlarla olan etkileşimleridir. Coleman'a göre, sosyal sermaye, kişiler arasındaki ilişki ağlarının bir sonucu olarak ortaya çıkar. Yani, sosyal sermaye, insanların çeşitli ilişki ağlarına katılımının kolektif bir sonucudur (Coleman, 1988). Bourdieu'ya göre, ağlar sadece sosyal sermayenin anlaşılmasına yönelik bir kavram değildir. Sosyal ağlar, istenilen sonuca ulaşmada sosyal sermayenin nasıl kullanıldığını açıklayan önemli bir unsurdur. Bourdieu (1986), sosyal ağları, bilinçsiz veya bilinçli, toplu veya bireysel yatırım stratejilerinin bir sonucu olarak kısa veya uzun vadede doğrudan yararlanılabilecek sosyal ilişkilerin oluşturulması veya yeniden üretilmesi amacıyla tanımlamıştır.

Sosyal ağlar, bireylerin tek başlarına başaramayacakları şeyleri başkalarıyla işbirliği yaparak gerçekleştirmelerine olanak sağlar. Bu ilişkiler sonucunda meydana gelen sosyal sermaye hem bireysel hem de toplumsal fayda sağlar. Field'a (2008) göre, bireyler günlük yaşamlarında işlerini halledebilmek veya karmaşık prosedürlerle uğraşmak yerine tanıdıklarıyla bir araya gelmeyi tercih etmektedirler. Bu sayede, bürokrasiyle zaman kaybetmek yerine daha hızlı sonuçlara ulaşma imkanı bulurlar. Bu nedenle, bazen resmi ağlar yerine daha gayriresmi sosyal ağları tercih etme eğiliminde olabilirler (Aldrich ve Zimmer, 1986), çünkü bu ağlar, bireylerin kolektif kazanıma yönelik işbirliği fırsatları bulmalarını sağlamaktadır.

Sosyal ağlar, sosyal sermayenin güven ve normatif boyutlarının etkinliğini artırmaktadır. Putnam'a göre, sosyal ağlar, mübadele süreçlerini kolaylaştırarak ve karşılıklı güveni güçlendirerek önemli bir rol oynar. Bu nedenle, başarılı bir ağ yapısı içinde, dayanışma ve iletişim artarak bireylerin ortak faaliyetlere katılımı teşvik edilir (Yavuz ve Abdioğlu, 2013).

Araştırmalar, sosyal ağların kuruluşların ve bireylerin hedeflerine ulaşma kabiliyetlerini artırma potansiyelini vurgulamaktadır. Sosyal ağlar kaynaklara, bilgiye ve fırsatlara erişimi kolaylaştırarak, aktörlerin kritik görev bağımlılıklarını düzenlemelerine ve kolektif eylemin zorluklarıyla başa çıkmalarına yardımcı olur. Bu sayede, sosyal ağların bireysel ve örgütsel eylemler üzerinde olumlu bir etkisi bulunmaktadır (Gargiulo ve Benassi,1999).

Sosyal sermayenin önemli bileşenlerinden biri olan toplumsal normlar ve değerler, organ bağışçılığını doğrudan şekillendiren temel faktörlerdendir. Toplum içinde organ bağışının etik, sosyal ve ahlaki bir sorumluluk olarak kabul edilmesi, bireylerin bu konuda daha istekli olmasına katkıda bulunur. Putnam (2000), toplumsal normların ve değerlerin bireylerin davranışlarını nasıl yönlendirdiğini ve bu normların yaygın olduğu toplumlarda organ bağışçılığının daha yüksek olduğunun altını çizmektedir. Toplumsal normlar, bireylerin organ bağışına yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkileyerek, organ bağışçılığının yaygınlaşmasına olanak tanımaktadır.

### **3.3. Normlar ve Değerler**

Toplumsal hayatta, şahıslar arasındaki ilişkileri düzenleyen ve toplumu bir arada tutan önemli sosyolojik mekanizmalardan biri, ahlaki yargı ve standartları oluşturan normlardır. Başka bir deyişle, normlar toplumun içselleştirdiği ahlaki değerlerin bir yansımasıdır. Normların sosyal sermaye sürecine katılması, insanların kendi çıkarlarından vazgeçmeyi öngören bir biçimde toplumun yararına hareket etmelerinden kaynaklanır. Sosyal destek, onur, statü gibi ödüllerle desteklenen normlar, şahısların kamu yararını gözetmelerini gerektirir ve bireyler arasındaki bağları güçlendirir (Şavkar, 2011).

Putnam'a göre, normlar düzenli bir toplum olma aşamasına katkı sağlayabilir. Bu katkı, toplumu oluşturan bireylerin kurallara uyulması gerektiği beklentisiyle gerçekleşebilir. Bu beklentinin, sosyal sermayenin sürdürülmesini ve üretimini kolaylaştırabileceği belirtilmektedir. Coleman'a göre, bir toplumda toplumsal hayata yön veren normlar belirleyici bir faktörse, o toplumda sosyal sermaye oluşturulabilir ve sürdürülebilir. Bireylerin katıldığı ağların durumu da sosyal sermaye üretiminde kritik bir

rol oynar. Zira ağlar dışa açık değilse ise o ağa dahil olan şahısların kendi ilerinde söz konusu ağın temel normlarına uyma olasılığı yüksektir. Bu durumu güven unsuru güçlendirir (Uğuz, 2010). Geleneksel davranış kuralları, bireylerin diğer insanlarla ilişkilerini düzenleyen, kapalı ya da açık bir şekilde görülebilen normlar olarak tanımlanabilir. Toplumdaki bireyleri ahlaki eylemlere yönlendiren normlar, sosyal sermaye bağlamında önemli bir rol oynarlar nkn etkili yaptırımlarıyla toplumsal düzeni sağlarlar. Normların sosyal sermaye oluşturma kapasitesi, bireylerin kendi çıkarlarından vazgeçerek toplumun genel yararını gözetmeye istekli olmalarıyla mümkün olabilir. Toplumda, bireylerin doğru ve yanlış tutum ve davranışlarına yönelik ödüllendirme veya cezalandırma biçiminde kendini gösteren normlar, kişiler arası ilişkilerde doğru ve yanlış ifadelerin anlam kazanmasını sağlamaktadır (zdilli, 2024).

Putnam (1993), normların genellikle yazılı olmayan ve gruplar içinde ortak kabul gören kurallar bütününü olduğunu ifade etmiş ve bu normların, sosyal amaçlar doğrutusunda uzlaşma sağlanarak sosyal hayatın verimli ve etkin bir şekilde sürdürülmesine katkı sağlayacağını belirtmiştir (Gnkr, 2016). Putnam' a göre özellikle karşılıklılık ilkesine dayanan sosyal normlar, önemli sosyal sermaye faktörleridir. Karşılıklılık, bireyin eylemlerinin sonuçlarının bilincinde olmasını ifade eden bir kavramdır. Norm anlamında karşılıklılık, toplumun sosyal sermaye düzeyinin yükselmesiyle birlikte, toplu eylem ve katılım aracılığıyla problemlerin daha verimli ve etkin bir şekilde üzülmesine olanak tanımaktadır. Putnam (1993), karşılıklılık normunu kısa dönemde özverinin ardında yatan temelinde uzun vadeli kişisel çıkarların bulunduğu bir bileşim olarak tanımlamaktadır (Lińánand Santos, 2007).

Sosyal sermaye perspektifinden kayda değer olan bireysel normlardan çok sosyal normlardır. Sosyal normlar, “toplum tarafından tutumların, değerlerin, inançların ve davranışların uygun veya uygun olmadığını göstermeye yarayan durumlardır”. Coleman'a göre, sosyal sermaye bireyler arası ilişkilerin düzenlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Coleman, 1990). Sosyal normlar, güven unsuruyla birlikte şahısların daha kolay iletişime geçmelerine, işbirliği yapmalarına ve ortak deneyimler oluşturmalarına imkan tanımaktadır. Sosyal normlar yapı itibarıyla donuk ve sabit kalıplar değildir. Tam tersine, ait oldukları toplumun ihtiyaçlarına göre şekillenen, evrilen ve yeni normların oluşumuna izin veren, gelenekselleşme sürecini sürdüren dinamik bir yapıdadırlar (zdilli, 2024).

Bir normun varlığı ve etkinliği, güçlü bir sosyal sermaye biçiminin oluşmasını sağlar. Bu bağlamda güçlü normların etkileri şu şekildedir (Coleman, 1988):

- Etkili normlar suçu engelleyerek, bir şehirde insanların gece dışarıda özgürce dolaşmalarını ve yaşlıların evlerinden korkmadan ayrılmalarını sağlar.
- Bir toplumda, okul başarısı için etkili ödüller sunan normlar, okulun görevini önemli ölçüde kolaylaştırır.
- Normlar, ticari ve sosyal işlem maliyetlerini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır.
- Grup üyelerinin hedeflerine ulaşmasına yardımcı olmaktadır.
- Toplumsal normlar, bireysel faydadan ziyade toplumsal faydayı öne çıkarır.
- Toplumun ortak değerlerinden meydana gelen normlar bireyler arası ilişkileri güçlendirerek güven hissiyatının artmasını sağlamaktadır.
- Sosyal ağların ve iletişimin devamlılığının temini noktasında etkili olmaktadır.

### **3.4. Organ Bağışında Gönüllülük ve Sivil Toplum Kuruluşlarının Rolü**

Sivil Toplum Kuruluşları (STK'lar), kamu yararı odaklı faaliyet gösteren, kâr amacı gütmeyen, problemlerin çözümüne katkı sağlayarak toplumsal çeşitliliği ve katılımcılığı teşvik eden, demokratik işleyişe sahip, bürokratik ağırlıklardan uzak, gönüllü bireylerin bir araya gelmesiyle meydana gelen örgütlenmelerdir (Özdiilli, 2024). Sivil Toplum Kuruluşları (STK'lar), vakıflar ve dernekler gibi kurumsal yapılar, bağış, hayırseverlik, gönüllülük, saygı, sosyal sorumluluk, toplumsal miras ve çevre gibi geniş kapsamlı faaliyetler yürütmektedirler. Bu yapıların ortak bir amacı gerçekleştirmek için gönüllü olarak katılım sağlayan bireyler tarafından desteklenmesi, sosyal sermaye birikimine katkıda bulunur ve topluma yönelik faydalı işler yapılmasına olanak tanır. STK'lar, bireyler arası etkileşimi teşvik ederek sosyal sermaye açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca, STK'lar ile devletin iş birliği, kamu hizmetlerinin etkinliğinin artmasına, devlet politikalarının daha kaliteli ve çözüm odaklı hale gelmesine katkı sağlar. Bu iş birliği, toplumsal fayda üretiminde ve sosyal sermaye birikiminde önemli yararlar sağlamaktadır (Akman, 2018).

Sivil toplum kavramı hem siyasi hem de sosyolojik boyutlarıyla incelenmiş ve toplumların gelişmişlik düzeyini belirlemede önemli bir ölçüt olarak kullanılmıştır. Son yıllarda, Sivil Toplum Kuruluşları'nın (STK'lar) sosyal sermaye üretimine olan katkılarıyla ön plana çıkması, bu kuruluşlara

olan ilgiyi yeniden artırmıştır. Sosyal sermaye, toplumların gelişmişliğini artıran, kuruluşları daha güçlü kılan ve sivil toplumları harekete geçiren bir değer olarak kabul edilmektedir (Bourdieu, 1986; Coleman, 1990; Putnam, 1993). Dolayısıyla, STK'ların sosyal sermaye üretimindeki rolü hem toplumsal ilerlemenin sağlanmasında hem de sivil toplumun güçlenmesinde kritik bir öneme sahiptir.

Sosyolojik perspektiften bakıldığında, sosyal sermaye sosyal örgütler içinde ortaya çıkar ve bu örgütlerin devamlılığını sağlamada kritik bir rol oynar. Sosyal birlikteliklerin hedeflerine ulaşabilmesi, sosyal sermayenin temel unsurları olan karşılıklılık ve güven normlarının etkinliği ile işbirliği ve iletişim ağlarının varlığına dayanır. Bu durum, Sivil Toplum Kuruluşları'nın (STK'lar) sosyal sermaye açısından önemini açıkça ortaya koymaktadır. Sosyolojik yaklaşıma göre sosyal sermaye; ortak değerler, normlar, gayriresmi ağlar ve bireylerin ortak amaç doğrultusunda işbirliği yapabilmesine imkan tanıyan birliktelikler olarak tanımlanır. Bu nedenle, sivil toplum yapısının gelişmiş olduğu topluluklarda sosyal sermaye düzeyinin de yüksek olması beklenmektedir. Dolayısıyla, sivil toplum, sosyal sermayenin önemli kaynaklarından biri olarak büyük önem taşımaktadır (Erselcan, 2009).

Organ bağışında gönüllülük ve sivil toplum kuruluşlarının rolü, dikkate değer bir öneme sahiptir. Sivil toplum kuruluşları, resmî kurumlar haricinde ve onlardan bağımsız olarak çalışan; sosyal, politik, kültürel, çevresel ve hukuki amaçlar doğrultusunda ikna ve eylemlerde bulunan; çalışanlarını ve üyelerini gönüllülük esasına göre kabul eden; kâr amacı gütmeyen ve gelirlerini üyelik ödemeleri ve bağışlar ile sağlayan kuruluşlar olarak tanımlanabilir (Karataş, 2014). Sivil toplum kuruluşları, bürokratik olmayan yapıları ve katılımcı yaklaşımı benimsemeleri sayesinde bireylerin karar alma süreçlerine katılımını sağlar. Bu şekilde, şeffaf ve hesap verebilir bir yönetimin oluşturulmasına katkıda bulunurlar (Emini, 2013). Özellikle organ bağışı gibi hayati bir konuda sivil toplum kuruluşlarının rolü büyük önem taşır. Bu kuruluşlar, bilgilendirme, farkındalık oluşturma, eğitim faaliyetleri ve kampanyalar aracılığıyla organ bağışı konusunda toplumu bilinçlendirerek bağışçı sayısını artırabilirler. Aynı zamanda organ bağışıyla ilgili politika belirleme sürecinde de etkin bir rol oynayarak toplumsal farkındalığı artırabilirler. Örneğin, Tokat İl Sağlık Müdürlüğü'nün "Cana Can Katin" kampanyası, organ bağışı konusunda toplumu bilinçlendirmek için eğitim faaliyetleri, bilgilendirme toplantıları, afişler, broşürler ve yerel radyo ve televizyon programları aracılığıyla topluma ulaşmıştır. Yapılan organ bağışı çalışması kampanyası sonucunda, kampanya öncesi döneme göre organ bağışlarının ciddi oranda (%72) arttığı tespit edilmiştir (Bulut vd., 2015).

### 3.5. Bilgi Akışı ve Farkındalık

Bilgi akışı, sosyal ağlar üzerinden bilgi ve kaynakların paylaşımını ifade eder. Etkin bilgi akışı, bireylerin ve grupların fırsatları değerlendirmesini ve sorunları çözmesini kolaylaştırır. Sosyal sermayenin kalitesini artıran kritik bir unsurdur. Medya, bilgi akışının temel araçlarından biridir ve toplumsal konular hakkında farkındalık yaratmada kritik bir rol oynar. İnsanlar, medya aracılığıyla toplumsal olaylar, normlar ve değerler hakkında bilgi edinirler. Bu bilgi akışı, bireylerin toplumsal katılımını artırabilir ve sosyal ağların genişlemesine katkıda bulunabilir.

Yapılan araştırmalar, medyanın organ bağış konusuında kritik bir bilgi kaynağı olarak görüldüğünü göstermektedir. Organ bağış bağışın faydaları, ihtiyacı ve gerekçeleri hakkında kamuoyunu bilgilendirmede gazeteler, dergiler, televizyon ve internet en etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır (Sungunay ve Yağcı, 2023). Medya, gündem belirleyerek bireylerin belirli bir konu veya olay hakkında düşünmelerine yön verir. Medyanın gündem belirleme gücü, birçok araştırmada incelenmiş ve deneysel çalışmalarla doğrulanmıştır (Cohen, 1963; McCombs ve Shaw, 1972). Medya, ele aldığı olay ve konuların belirli yönlerini vurgulayarak ve çerçeveleme yaparak bireylerin bu noktalara yoğunlaşmasını sağlar (Entman, 1993). Bu sebeple, organ bağışının bir halk sağlığı sorunu olarak ele alınmasında, toplumun bilgilendirilmesinde medyanın haberleri nasıl sunduğu ve nasıl çerçevelediği önemli bir rol oynamaktadır (Sungunay ve Yağcı, 2023). Organ bağışına yönelik yanlış veya eksik haberlerin toplumda yarattığı güvensizliği azaltmak için, beyin ölümünden organ nakline kadar oluşan sürecin medyada detaylı ve açık bir şekilde sunulmasının yararlı olabileceği vurgulanmaktadır (Gülsoy vd., 2021: 479). Kitle iletişim araçlarının organ bağış kararları üzerindeki etkisinin, haber dilinin ve kullanılan metaforların doğrudan etkisiyle ilişkilendirildiği belirtilmektedir. İnsanların zihinsel yapılarında olumlu bir algı oluşturarak organ bağışıyla ilgili endişe, korku, yanlış anlama ve eksik bilgilerin giderilmesine yönelik sürecin başlangıcından itibaren, medyanın sahip olduğu araçlarla daha etkili bir şekilde başa çıkabileceği öngörülmektedir (Sungunay ve Yağcı, 2023). Kılıçarslan ve Eriş'in (2019) yaptığı ankete göre, 294 üniversite öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada, organ bağış hakkında yapılan bilgilendirmenin hangi araçla yapılmasının daha faydalı olacağına yönelik soruya katılımcıların %65,3'ünün "haberler" cevabını verdiği belirlenmiştir. Bu bulgu, toplumun organ bağışına dair farkındalığının artırılmasında medyanın daha etkin bir şekilde kullanılması gerektiği önerisini desteklemektedir.

Şekil 1.1. Sosyal Sermayenin Organ Bağışçılığı Üzerine Etkisi



Kaynak: Schmeets vd. (2021)

## 4. Organ Bağışçılığını Artırmak İçin Stratejiler ve Öneriler

### 4.1. Sosyal Sermayenin Oluşturulması

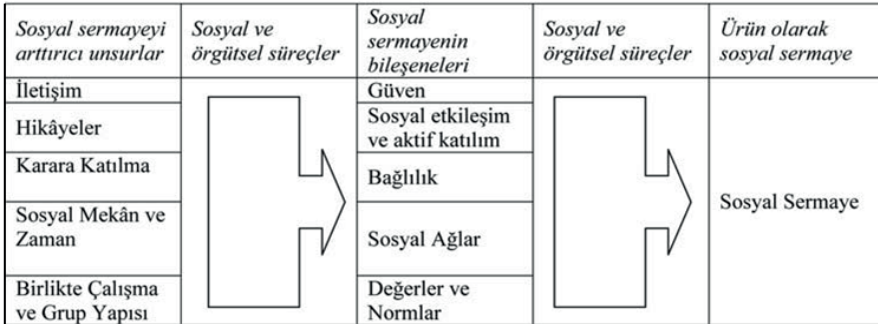
Sosyal sermayeden beklenen etkilerin süreklilik kazanabilmesi açısından, sosyal sermayenin artırılmasının zarurîyeti ortaya çıkmıştır. Bunun yolu da sosyal sermaye faktörlerini geliştirmek ve işlevsel olmayı sağlayacak adımları



atmaktır. Sosyal sermayeyi arttırmada kurumsal manada yöneticilere ve hükümetlere büyük işler düşmektedir. Devletler, sosyal sermayeyi oluşturmak için bir dizi olumlu adım atabileceği gibi, zamanda mevcut olan sosyal sermayeyi azaltan faaliyetleri engelleyebilir. Ancak, devletlerin çeşitli sermaye biçimlerini doğrudan oluşturmak için belirgin araçlara sahip olmadığı da bir gerçektir. Sosyal sermaye, gelenek, din, hükümetin kontrolü dışında yer alan diğer unsurlar ve tarihsel tecrübelerin yan ürünüdür. Sosyal sermayenin güçlendirilmesinde, hükümetlerin akabinde kurumsal seviyede yöneticilere de önemli görevler düşmektedir. Sosyal sermaye üretimine direkt olmasa da dolaylı olarak birtakım etkileri olabilmektedir. Yöneticilerin, sosyal sermayeyi beslemek ve korumak için gösterdikleri çaba, sosyal sermayenin gelişimine ve güçlenmesine katkıda bulunacaktır. Bu hususlardan biri, devletin adil bir yapı oluşturarak, yaşam ve mülkiyet güvenliğini temin etmesi ve sosyal etkileşimi artırmasıyla birlikte güven duygusunu güçlendirerek sosyal sermayeyi pekiştirmesidir (Şavkar, 2011).

Sosyal sermaye kavramının geliştirilebileceği konusunda genel bir fikir birliği mevcuttur. Ancak, sosyal sermayenin devletin rolüyle geliştirilmesi konusunda bazı tartışmalar bulunmaktadır. Kurumsal perspektiften bakıldığında, kamu politikaları ve devletin diğer müdahale araçları, sosyal sermayenin hem oluşturulması hem de geliştirilmesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu perspektife göre, devlet sosyal sermayeyi hem oluşturabilir hem de geliştirebilir. Bu süreçte, devletin sağlaması gereken öncelikli koşullar bulunmaktadır. Bunların başında demokratik bir ortamın tesisi gelmektedir. Eğer bir toplumda yerleşik bir demokrasi mevcut değilse, bireylerin kendilerini ifade etmeleri ve geliştirmeleri zorlaşmakta, yeni ağlara katılım sağlanamamakta ve kolektif hareketle sosyal ağların güçlendirilmesi mümkün olamamaktadır (Akyüz, 2023).

*Şekil 2. Sosyal Sermayenin Oluşumu*



*Kaynak: Şavkar, (2011)*

Yüksek sosyal sermayeye sahip toplumların, organ bağışçılığı hususunda daha yüksek seviyelere ulaşma eğiliminde oldukları görülmektedir. Sosyal sermaye, bireyler arasında işbirliği ve güveni teşvik ederek, organ bağışının sosyal ve etik olarak kabul edilmesini temin ederek, organ bağışçılığı oranlarını artırmaktadır. Bu ilişki, sosyal sermayenin geliştirilmesinin organ bağışçılığı üzerine teşvik edici mahiyette stratejik bir yaklaşım olarak incelenmesi gerektiğini göstermektedir.

Sosyal sermayenin meydana getirilmesi, organ bağışçılığının artırmasını hayati bir etmendir. Güven, toplumsal normlar ve değerler, sosyal ağlar ve bilgi paylaşımı, sivil angajman ve toplumsal destek gibi sosyal sermayenin unsurları, bireylerin organ bağışına yönelik tutum ve davranışlarına pozitif yönde etkilemektedir. Bu bağlamda, sosyal sermayenin güçlendirilmesi, organ bağışçılığının teşvik edilmesi ve yaygınlaştırılması bakımından büyük önem taşır.

#### 4.2. Sosyal Sermayenin Güçlendirilmesi

Sosyal sermaye kavramının potansiyel geliştirilebilirliği konusunda genel bir konsensüs bulunmakla birlikte, devletin bu sürece müdahalesi hususunda çeşitli tartışmalar mevcuttur. Kurumsal bir bakış açısından ele alındığında, kamu politikaları ve devletin diğer müdahale araçları sosyal sermayenin oluşturulmasında ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu görüşe göre, devlet hem sosyal sermayeyi inşa edebilir hem de bu sermayeyi güçlendirebilir. Ancak bu hedefe ulaşabilmek için devletin sağlaması gereken belirli koşullar bulunmaktadır. Bunların başında demokratik bir ortam gelmektedir. Bir toplumda demokratik olgunluk eksikse, bireylerin kendilerini ifade etme ve geliştirme olanakları kısıtlanmakta, yeni ağlara katılımı sağlama ve sosyal ağları güçlendirme çabaları da sınırlı kalabilmektedir. Demokratik bir ortamın oluşturulması akabinde, devletin temin etmesi gereken diğer önemli hususlar içerisinde gelir dağılımının adil olması, zararlı ayrımcılığın azaltılması ve toplum içinde güven ortamının sağlanması bulunmaktadır (Tüysüz, 2011).

Gelir dağılımının dengesiz olduğu toplumlarda, sınıflar arasında güvenin erozyona uğradığı gözlemlenmektedir. Bu durum, toplumsal çatışmalara yol açabilmektedir (Karagül, 2022). Bu sebeple, adil gelir dağılımının sosyal sermayeyi artırıcı etkisi olduğu gibi, düşük sosyal sermayeye sahip toplumlarda gelir dağılımının adaletsiz olduğu ve eğitim seviyesinin düşük seyrettiği ifade edilebilir. Devletin bu bağlamda doğrudan müdahale edebileceği alanlardan biri, yoksul kesimin gelirini artırıcı ve üst gelir grubu ile alt gelir grubu arasındaki makasın kapanmasını sağlayıcı ekonomi

politikalarının hayata geçirilmesidir. Sosyal bütünleşmeyi desteklemenin bir yolu, düşük gelirli grupların sosyal ağlara katılımını teşvik etmek için sosyal birlikteliklere finansal destek sağlamaktır. Devlet, vergi indirimleri veya diğer yöntemlerle kâr amacı gütmeyen gönüllü birlikleri destekleyerek, dezavantajlı grupların toplumsal hayata entegrasyonunu kolaylaştırabilir. Üçüncü olarak, etnik ve sınıfsal ayrımcılığı azaltarak “Milli Birlik” kavramını topluma yerleştirmek, sosyal sermayenin gelişimine katkı sağlar. Sosyal farklılıkların tehdit olarak algılanmaması da sosyal bütünlüğün sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Milli birlik duygusu güçlü olan ülkelerde, insanlar bilmedikleri bir kişiye bile en azından tarafsız bir gözle bakabilirler. Bu şekilde, düşük sosyal sermayeli toplumlarda ise ayrımcılık endişe verici boyutlara ulaşabilir (Tüysüz, 2011).

Devletin sosyal sermayeyi artırma araçlarından biri, adalet sisteminin etkin bir şekilde işlemlerini sağlamaktır. Toplum içinde haksızlığa uğrayan bireylerin güvenebileceği ve haklarını arayabileceği otorite, adli mercilerdir. Sağlıklı işleyen bir adalet sistemi, insanların haklarını savunabilmesini ve toplumlarına, siyasi sistemlerine olan bağlılıklarını hissetmelerini sağlar. Aksi takdirde, toplumda gerekli güven ortamının kaybolmasıyla birlikte sosyal sermaye için gereken temel unsurlar zedelenebilir ve bu durum sosyal çözümlere yol açabilir (Karagül ve Masca, 2005).

Fukuyama’ya göre, sosyal sermayenin güçlendirilmesinde devletin kritik bir rolü bulunmaktadır. Devlet, eğitim aracılığıyla sosyal sermayenin oluşturulmasında doğrudan sorumluluk taşır. Eğitim ve öğretim kurumları, bireysel yetkinliklerin yanı sıra toplumsal normların ve etik kuralların da topluma kazandırılmasında etkilidir. Örneğin, doktorlar tıbbi bilgilerinin yanı sıra Hipokrat yeminini ve etik prensipleri de öğrenirler. Devlet, rüşvet ve yolsuzluk gibi sorunlarla mücadele edebilmek için bürokratlarını eğitmeli ve yetiştirmelidir. Adalet ve hukukun üstünlüğü gibi kavramların toplumdaki önemi, yine devlet tarafından korunmalıdır. Mülkiyet haklarının güvence altına alınması ve toplum güvenliğinin sağlanması gibi temel görevleri etkin bir şekilde yerine getirerek, devlet sosyal sermayenin geliştirilmesinde asli rolünü yerine getirecektir. Aksi takdirde, yasa dışı mafya gibi örgütlenmeler ortaya çıkabilir. Bu tür yasa dışı yapılanmalar, toplum içinde güven ve işbirliği duygularının zedelenmesine yol açabilir (Fukuyama, 2005).

Organ bağışçısı olma kararının bağlamsal belirleyicilerinin, özellikle sosyal sermaye gibi unsurların daha iyi anlaşılması adına, kolektif eylem olasılığını artırırken, karşılıklılık ve iş birliği normlarını teşvik etmek suretiyle organ bağışını artırma çabalarını güçlendirebilmektedir. Ayrıca, bu anlayış kaçınmacı davranışların maliyetlerini de artırarak organ bağışı süreçlerini

daha etkin kılmaktadır (Ladin vd., 2015: 609). Schmeets ve Peters (2021: 863) yaptıkları çalışmada, sosyal sermayenin organ bağıışı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. 2012-2017 dönemi 12 yaş üstü popülasyonu kapsayan çalışma sonuçlarına göre bireysel sosyal sermaye arttıkça kayıtlı organ bağıışçılarında doğrusal bir artış olduğunu tespit edilmiştir. Brown ve Ferris (2007:85) yaptıkları çalışmada, sosyal sermayenin hayırseverlik üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada, Sosyal Sermaye Topluluk Kıyaslama Anketi'yle toplanan bireylerin sosyal sermayenin çeşitli boyutlarındaki yerleşikliklerine dair kapsamlı bilgilere dayanarak, veri üzerinden faktör analizi ile iki sosyal sermaye ölçüsü elde edilmiştir. Bunlardan biri bireylerin dernek ağları ile ilgilidir; ikincisi ise diğerlerine ve topluma duyulan güven ile ilgilidir. Çalışma sonucunda, bireylerin cömertliğini açıklamada sosyal sermayenin önemini vurgulanmaktadır. Ayrıca, sosyal sermaye bağıış yapma denklemlerine dahil edildiğinde, insan sermayesinin (eğitim) ve dindarlığın doğrudan etkilerini azalttığı görülmüştür. Sharp ve Randhawa (2016) çalışmalarında, İngiltere'de organ bağıışçısı olma istekliliğine dair yeni teorik içgörüler oluşturmak için sosyal sermaye teorisini kullanarak Polonyalı göçmen topluluğunu bir vaka çalışması olarak ele almaktadırlar. Küçük gruplar halinde gerçekleştirilen çalışmalara otuzbir kişi katılmıştır. Araştırma, ölü organ bağıışı, din ve Mauss'un hediye değişim teorisi arasındaki ilişkileri incelediği için temel teori metodolojisi kullanılmış ve bu süreçte ana tema olarak sosyal sermaye kavramı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, katılımcıların İngiltere'de hem sosyal ağlarının içinde hem de dışında bulunan kişilere organ bağıışında bulunmaya istekli oldukları görülmüştür. Bu durumun sebebi olarak ise, İngiltere'de ki genel göçmenlik deneyimleri ve aidiyet duygusu hissedip hissetmediklerinden etkilenme olarak belirtilmiştir. Mossialos vd. (2008) çalışmalarında, ülke düzenlemeleri, bireylerin düzenleyici ortama dair farkındalıkları, sosyal etkileşimler ve sosyo-demografik belirleyicilerin, bireylerin kendi organlarını veya bir akrabasının organlarını bağıışlama istekliliğini nasıl etkilediğini inceleyerek organ bağıışı oranlarını etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Çalışma sonucu, bireylerin kendi organlarını bağıışlama olasılıklarının, bir akrabasının organlarının bağıışlanmasına rıza göstermelerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Her iki karar da düzenlemeler (varsayılan rıza), düzenlemelerden haberdar olma ve ciddi bir sorun durumunda başkalarına güvenebilme gibi sosyal etkileşimlerden (karşılıklılık) etkilenmektedir. D'Alessandro vd. (2012) üniversite öğrencilerinin organ bağıışı için sosyal destek katalizörleri olabileceğini ve sosyal, bilişsel ve tutumsal boyutların organ bağıışı kaydını nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Toplamda 317 kişinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırmada, çevrimiçi bir anketle ulusal

bir öğrenci örgütü üyelerinden toplam 1800 yanıt alınmıştır. Bulgular, organ bağışının faydalarına ilişkin algılar ve özgeci nedenlerin organ bağışı üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu gösterirken, katılımcıların organ bağışçısı olmak için nasıl kayıt yapılacağı konusundaki bilgilerinin, bağışçı kayıt durumu için ön planda boyutta olduğunu göstermiştir. Ayrıca, sosyal tabanlı iletişimlerin hem destek hem de bağışçı kaydı için bir diğer etmen olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, öğrenci örgütüyle 18 aylık bir sosyal medya kampanyası başlatılmış ve kampanya kapsamında 20.421 web sitesi ziyaretçisi, 4473 Facebook üyesi, 1189 YouTube video gönderisi ve 164.000 görüntüleme elde edilmiştir. Bu kapsamda, 19.623 kişinin bir eyaletin organ bağışı kayıt sayfasına gitmeleri sağlanmış ve 9.000 organ bağışı kaydı belgelenmiştir. İlaveeten, öğrenci örgütü içinde organ bağışı kaydının %28 arttığı tespit edilmiştir.

## 5. Sonuç

Sosyal sermaye, toplumsal bağlar, güven ve karşılıklı yardımlaşma ağları üzerinden organ bağışçılığına yönelik olumlu tutum ve davranışların yayılmasını sağlamaktadır. Araştırma bulguları, yüksek sosyal sermayeye sahip toplumlarda organ bağışı oranlarının daha yüksek olduğunu ve bireylerin organ bağışı konusunda daha istekli ve bilinçli olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, sosyal sermayenin geliştirilmesine yönelik stratejiler organ bağışçılığının artırılmasında etkili olabilir. Toplumda güven duygusunu pekiştiren, bireyler arasında güçlü ilişkiler kuran ve toplumsal dayanışmayı artıran programlar, organ bağışına yönelik farkındalığı ve bağış yapma istekliliğini artırabilir. Özellikle, aileler, arkadaş grupları ve topluluklar arasında organ bağışı hakkında açık iletişim ve bilgi paylaşımı teşvik edilmelidir. Ayrıca, medya ve sivil toplum kuruluşları aracılığıyla yapılan kampanyalar, sosyal sermayenin artmasına ve organ bağışçılığının toplum genelinde benimsenmesine katkı sağlayabilir.

Sonuç olarak, organ bağışçılığının artırılması hedeflendiğinde, sosyal sermayenin gücünden faydalanmak büyük önem taşımaktadır. Politikalar ve kampanyalar, toplumun sosyal yapısını güçlendirecek şekilde tasarlandığında, organ bağışı oranlarının da buna paralel olarak artması beklenmektedir. Bu çalışma, sosyal sermayenin organ bağışçılığı üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koyarak, bu alanda yapılacak gelecekteki çalışmalar ve uygulamalar için önemli bir referans noktası sunmaktadır.

## Kaynaklar

- “Her Bağış, Yeni Bir Hayattır” (2016). Sağlık Bakanlığı. <https://www.saglik.gov.tr/TR-2635/her-bagis-yeni-bir-hayattir.html>.
- Abdioğlu, H., & Yavuz, S. (2013). İşletmelerde Sosyal Sermayenin Ölçümlenmesi ve Raporlanmasına Yönelik Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(1), 25-56.
- Akman A. Z. (2018). Sosyal sermaye kavramı bağlamında “Sivil toplum kuruluşları”. *İdarecinin Sesi*, 28-29.
- Akyüz, R. (2023). Güvene yol açan faktörlerden biri olarak sosyal sermaye (Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi)
- Alpar, Güray. (2014). Antropolojik bakış açısıyla stratejik dünya tarihi, *Palet Yayınları*.
- Argan, M. T. (2007). Organ Bağışını Artırmada Sosyal Pazarlama Yaklaşımı: Organ Bağışına Yönelik Bir Tutum Araştırması. (Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi).
- Aydemir, M. A., & Tecim, E. (2012). Türk toplumunda aile ve dinin sosyal sermaye potansiyeli. *Selçuk üniversitesi sosyal bilimler enstitüsü dergisi* (28), 43-59.
- Başerer, D. (2021). Örnek Olay Üzerinden Mantıksal ve Eleştirel Bakış Açısı. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(37), 4702-4720. <https://doi.org/10.26466/opus.872707>
- Bear, B. (2000). College students’ perspectives and attitudes on organ donation: Ethnic and cultural differences. *California School of Professional Psychology-Berkeley/Alameda*.
- Bourdieu, P. (1985). The Forms of Capital. In J. Richardson (Ed.), *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education* (pp. 241-258). New York: Greenwood.
- Brown, E., & Ferris, J. M. (2007). Social Capital and Philanthropy: An Analysis of the Impact of Social Capital on Individual Giving and Volunteering. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, 36(1), 85-99. doi:10.1177/0899764006293178
- Building Social Bonds (2018, April). NIH News in Health. <https://newsinhealth.nih.gov/2018/04/building-social-bonds>.
- Bulut, Y.E., Çıtıl, R., Önder, Y., Erol, G.A., ve Eğri, M. (2015). Tokat İlinde Düzenlenen “Cana Can Katın” Kampanyasının Organ Bağışına Etkisi.
- Burt, R. S. (2009). The contingent value of social capital. In *Knowledge and social capital* (pp. 255-286). Routledge.
- Cohen, B. C. (1963). *The Press and Foreign Policy*. New Jersey, Princeton University Press.

- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American journal of sociology*, 94, 95-120.
- Coleman, J. S. (1994). Foundations of social theory. *Harvard university press*.
- D'Alessandro, A. M., Peltier, J. W., & Dahl, A. J. (2012). The impact of social, cognitive and attitudinal dimensions on college students' support for organ donation. *American Journal of Transplantation*, 12(1), 152-161.
- Douwes, Renate & Stuttaford, Maria & London, Leslie. (2018). Social Solidarity, Human Rights, and Collective Action: Considerations in the Implementation of the National Health Insurance in South Africa. *Health and human rights*. 20. 185-196.
- Drew, C. (2022, December 14). Herschi's Social Bond Theory: Examples, Strengths, Criticism. Helpful Professor. <https://helpfulprofessor.com/hirschis-social-bond-theory/>
- Edwards, M. (2024, February 4). Easy Sociology. <https://easysociology.com/general-sociology/understanding-social-bonds-in-sociology/>
- Efil, S., Parlak, E., & Türen, S. (2023). Yoğun Bakım Hemşirelerinin Organ Bağışı Tutumlarının Belirlenmesi. *Akdeniz Tıp Dergisi*, 9(3), 309-316. <https://doi.org/10.53394/akd.1061100>
- Efil, S., Şişe, Ş., Üzel, H., Eser, O. (2013). Afyon İlinde Halkın ve Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Çalışanlarının Organ Bağışı Konusuna İlgilerinin Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 361-384.
- Emini, F. T. (2013). Sivil Toplum kuruluşlarının politika belirleme sürecindeki rolü: TÜSİAD örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (36).
- Entman, R. M. (1993). Framing: Toward clarification of a fractured paradigm. *Journal of communication*, 43(4), 51-58.
- Eren, Z., (2021). Toplumsal Davranışın Etmen Temelli Modellemesi: Organ Bağışı Örneği (Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi).
- Erselcan, F. (2009). Sosyal Sermaye ve Ekonomik Kalkınma: Sivas, Kayseri, Yozgat Bölgesinde Bir Araştırma. (Yayımlanmamış Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi).
- Field, J. (2006). Sosyal Sermaye. *İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları*.
- Fukuyama, F., & Capital, S. (1995). the Global Economy. *Foreign Affairs*, 74(5), 89-103.
- Gargiulo, M., & Benassi, M. (1999). The dark side of social capital. In *Corporate social capital and liability* (pp. 298-322). Boston, MA: Springer US.
- Gerşil, G. S., & Aracı, M. (2011). Sosyal Sermayenin Güven Unsurunun İşgörenlerin Performansı Üzerine Etkileri. *Çalışma Ve Toplum*, 1(28), 39-74.

- Gilson, L. (2003). Trust and the development of health care as a social institution. *Social science & medicine*, 56(7), 1453-1468.
- Göz, F., ve Güreli, Ş. (2007). Yoğun Bakım Hemşirelerinin Organ Bağışı İle İlgili Düşünceleri. *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2(5), 77-88.
- Gülsoy, K. Y., Orhan, S., & Kutluhan, S. (2021). Organ Bağış Ve Nakline Yönelik Tutum Ve Davranışlar. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 22(6), 479-487. <https://doi.org/10.18229/kocatepetip.782817>
- Güneş, M. (2020). Toplumsal Dayanışma İçin “Güven” İn İnşasında Kamu Kurumlarının Sorumluluğu. *SDE Akademi Dergisi*, 1(1), 56-86.
- Günkör, C. (2016). Öğretim elemanlarının sosyal sermaye ve eğitim ortamına ilişkin algıları: Gazi Eğitim Fakültesi Örneği. (Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi).
- Hirschi, T. (1969). Causes of delinquency. *University of California Press*.
- Karagül, M., & Masca, M. (2005). Sosyal sermaye üzerine bir inceleme. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 37-52.
- Karataş, A. (2014). Toplumda çevre bilincinin yaygınlaştırılmasında sivil toplum kuruluşlarının rolü: türkiye örneği. *Electronic Turkish Studies*, 9(2).
- Kılıçarslan, M., & Eriş, H. (2019). Üniversite öğrencilerinin organ ve doku bağışı hakkındaki görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(70), 838-851.
- Knoke, D. (1999). Organizational networks and corporate social capital. In *Corporate social capital and liability* (pp. 17-42). Boston, MA: Springer US.
- Kurt, Ü. (2003). “Karar Verme Sürecinde Yöneticilerin Kişilik Yapılarının Etkileri”. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi).
- Ladin, K., Wang, R., Fleishman, A., Boger, M., & Rodrigue, J. R. (2015). Does social capital explain community-level differences in organ donor designation?. *The Milbank Quarterly*, 93(3), 609-641.
- Lappé, F. M., & du Bois, P. M. (1997). Building social capital without looking backward. *National Civic Review*, 86(2), 119-128. <http://doi.org/10.1002/ncr.4100860205>
- Leana, Carrie ve Van Buren Harry J. (1999). Organizational social capital and employment practices. *Academy of Management Review*, 24(3), 538-546.
- Liñán, F ve Santos, F. J. (2007). Does social capital affect entrepreneurial intentions? *International Atlantic Economic Society*, 13, 443-453.
- Lwin, M. O., Williams, J. D., & Lan, L. L. (2002). Social Marketing Initiatives: National Kidney Foundation’s Organ Donation Programs in Singapore. *Journal of Public Policy & Marketing*, 21(1), 66-77. <https://doi.org/10.1509/jppm.21.1.66.17613>



- Martínez-López, M. V., McLaughlin, L., Molina-Pérez, A., Pabisiak, K., Primc, N., Randhawa, G., ... & Delgado, J. (2023). Mapping trust relationships in organ donation and transplantation: a conceptual model. *BMC Medical Ethics*, 24(1), 93.
- McCombs, M. E., & Shaw, D. L. (1972). The agenda-setting function of mass media. *Public opinion quarterly*, 36(2), 176-187.
- Mossialos, E., Costa-Font, J., & Rudisill, C. (2008). Does organ donation legislation affect individuals' willingness to donate their own or their relative's organs? Evidence from European Union survey data. *BMC health services research*, 8, 1-10.
- Organ Bağışı İle Her Bağış Yeni Bir Hayat (2024, Mayıs), Okan Hastanesi <https://www.okanhastanesi.com.tr/organ-bagisi-ile-her-bagis-yeni-bir-hayat>
- Ozer, A., Ekerbicer, H. C., Celik, M., & Nacar, M. (2010). Knowledge, attitudes, and behaviors of officials of religion about organ donation in Kahramanmaraş, an eastern Mediterranean city of Turkey. *Transplantation proceedings*, 42(9), 3363–3367. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2010.08.035>
- Özdemir A (2008). Sosyal ağ özellikleri bakış açısıyla sosyal sermaye ve bilgi yaratma ilişkisi: Akademisyenler üzerinde yapılan bir alan araştırması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 81- 102.
- Özdilli, Z. (2024). Girişimcilerin Sosyal Sermaye Düzeyinin Girişimcilerin Kadın Olma Olasılığına Etkisi: Çorum İli İçin Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi).
- Portes, A., & Landolt, P. (2000). Social capital: promise and pitfalls of its role in development. *Journal of Latin American Studies*, 32(2), 529-547.
- Putnam, R. D. (1993). The prosperous community: Social capital and public life. *The American Prospect*, 4, 35-42.
- Putnam, R. D. (2000). Bowling alone: The collapse and revival of American community. *Simon and schuster*.
- Radecki, C. M., & Jaccard, J. (1997). Psychological aspects of organ donation: a critical review and synthesis of individual and next-of-kin donation decisions. *Health Psychology*, 16(2), 183.
- Rumsey, S., Hurford, D. P., & Cole, A. K. (2003, December). Influence of knowledge and religiousness on attitudes toward organ donation. In *Transplantation proceedings* (Vol. 35, No. 8, pp. 2845-2850). Elsevier.
- Sağır, C. (2006). Karar verme sürecini etkileyen faktörler ve karar verme sürecinde etğin önemi: Uygulamalı bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi).
- Sanner, M. (1994). Attitudes toward organ donation and transplantation: A model for understanding reactions to medical procedures after death. *Social science & medicine*, 38(8), 1141-1152.

- Schmeets, H., & Peters, F. (2021). The impact of social capital on organ donation: Evidence from the Netherlands. *Social Indicators Research*, 157(3), 863-897.
- Sharp, C., & Randhawa, G. (2016, April). The potential role of social capital in the willingness to be a deceased organ donor: a case study of UK Polish migrants. In *Transplantation Proceedings* (Vol. 48, No. 3, pp. 680-688). Elsevier.
- Siminoff, L. A., Gordon, N., Hewlett, J., & Arnold, R. M. (2001). Factors influencing families' consent for donation of solid organs for transplantation. *Jama*, 286(1), 71-77.
- Şavkar, E. (2011) Sosyal Sermayenin Unsurları ve Ekonomik Kalkınmayla İlişkisi. (Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi).
- Tokalak, I., Kut, A., Moray, G., Emiroglu, R., Erdal, R., Karakayali, H., & Haberal, M. (2006). Knowledge and attitudes of high school students related to organ donation and transplantation: a cross-sectional survey in Turkey. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 17(4), 491-496.
- Türkyılmaz, D. (2021). Tıbbi güven ve güvensizlik. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(1), 15-30.
- Uğuz, H. (2010). Kişisel ve Kurumsal Gelişmeye Farklı Bir Yaklaşım: Sosyal Sermaye, *Ankara: Orion Kitabevi*.
- Uslaner, Eric M. (2002). "Trust in the Knowledge Society", Social Capital, Cabinet of the Government of Japan, March 24-25: Tokyo, Japan.
- Woodhouse, A. (2006). Social capital and economic development in regional Australia: A case study. *Journal of Rural Studies*, 22(1), 83-94. <http://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2005.07.003>
- Yurt, B. D., & Şavran, T. G. (2022). Organ Bağışı Sürecinde Dinin Etkisinin Nitel Perspektifle İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 63(2), 867-905.



## Yaşlı Yetişkinlerde Psikolojik Dayanıklılık: Halk Sağlığı Perspektifi

Seher Palanbek Yavaş<sup>1</sup>

### Özet

Yaşlı bireylerde psikolojik dayanıklılık, bireysel ve toplumsal düzeyde büyük önem taşır. Dünya genelinde yaşlanan nüfus artışı, 2030'da her altı kişiden birinin 60 yaş ve üzeri olacağını öngörmektedir. Bu değişim özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde hızla yaşanmakta, genetik ve epigenetik faktörler uzun yaşam süresi üzerinde etkili olmaktadır. Ancak, çevresel etkilere birlikte bu faktörlerin kapsamlı incelenmesi gereklidir. Yaşlı bireylerin yaklaşık %14'ü ruh sağlığı sorunları yaşamakta olup depresyon ve anksiyete en yaygın problemlerdir. Ayrıca, bu yaş grubunda intiharla bağlantılı ölüm oranları oldukça yüksektir. Sosyal izolasyon, gelir kaybı ve hareket kabiliyeti gibi yaşlanmaya özgü zorluklar psikolojik dayanıklılığı zorlaştırmaktadır. Buna ek olarak, ruh sağlığı sorunlarına yönelik damgalama, bireylerin yardım almasını engelleyebilmektedir. Psikolojik dayanıklılık, stresle başa çıkma ve duygu düzenleme yaklaşımlarıyla açıklanabilir. Bireylerin stres karşısındaki başa çıkma stratejilerini problem ve duygu odaklı olarak sınıflandırmıştır. Duygu düzenleme ise bireylerin duygularını tanımlayıp yönetme becerilerini kapsar. Bu süreçler bireylerin durum değerlendirmesi ve duygu ifadesi üzerindeki etkileriyle dayanıklılığı artırabilir. Yaşlı bireylerde dayanıklılık, sosyal destek, gelir seviyesi, iyimserlik ve özsaygı gibi faktörlerle ilişkilidir. Türkiye'de bu konuda yapılan çalışmalar sınırlıdır. Politika önerileri arasında evde sağlık hizmetleri, dijital erişim, sosyal merkezler ve ekonomik destekler yer almaktadır. Psikolojik danışmanlık, yalnızlıkla mücadele ve yaşlı dostu şehir planlamaları, dayanıklılığı artıracak diğer önlemler arasındadır. Bu yaklaşımlar, yaşlı bireylerin yaşam kalitesini iyileştirebilir ve toplumsal dayanışmayı güçlendirebilir.

1 Öğretim Görevlisi Dr.,Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, seher.palanbakyavas@comu.edu.tr,<https://orcid.org/0000-0002-8113-0477>

## 1. Ageing of the Population

Human longevity has seen remarkable progress, with many individuals expecting to live well into their sixties and beyond. In every nation, the expansion of the older population, both in absolute terms and as a share of the total population, is becoming increasingly evident. Projections indicate that by 2030, one out of every six individuals worldwide will be aged 60 or above. At that point, the number of people in this age group will grow from 1 billion in 2020 to 1.4 billion. By the middle of the century, the global population of those aged 60 and older is expected to reach 2.1 billion, effectively doubling (United Nations Department of Economic and Social Affairs, 2022) ('Ageing and Health', 2024). Furthermore, the number of individuals aged 80 and above is anticipated to rise threefold from 2020 to 2050, reaching a staggering 426 million. This shift in demographic structure, referred to as population ageing, represents a growing concentration of older individuals within national populations. Although this trend was initially observed in affluent nations—for instance, in Japan, where 30% of the population is already over 60—it is now unfolding most rapidly in countries with low and middle incomes ('Ageing and Health', 2024) (Chen et al., 2022). Research indicates that genetic factors account for approximately 25% of the variability in lifespan, with this influence becoming more pronounced in individuals who reach advanced ages. Epigenetic factors also play a crucial role in the ageing process. Notably, the delayed onset of methylation changes observed in centenarians contributes significantly to their healthy ageing, and this epigenetic advantage may be inherited across generations. However, to fully understand the mechanisms underlying healthy ageing and longevity, there is a critical need for large-scale studies that integrate both genetic and environmental factors (Brooks-Wilson, 2013).

## 2. The mental health of older adults

It's a sobering fact that approximately 14% of adults aged 60 and older live with a mental health disorder. According to the Global Health Estimates (GHE) published in 2019, these conditions account for 10.6% of total disability-adjusted life years (DALYs) among older adults. Depression and anxiety are identified as the most prevalent mental health issues within this demographic. Additionally, GHE 2019 highlights that individuals aged 60 and above represent a significant proportion of suicide-related deaths worldwide, comprising 27.2% of all cases ('Mental health of older adults, 2023)

Although many older adults maintain good mental health, a significant portion are at risk of developing mental and neurological disorders. Furthermore, they often face the challenge of managing multiple medical conditions simultaneously. In addition to these health concerns, various social, psychological, and environmental factors also play a critical role in shaping the mental well-being of older individuals. Older adults are susceptible to multiple risk factors that contribute to mental health challenges. Like other age groups, they may encounter common life stressors, but they also face unique difficulties associated with ageing, such as significant declines in cognitive and functional capacities. Additionally, issues like reduced income after retirement, mobility limitations, frailty, and chronic medical conditions often necessitate long-term care. These combined factors can lead to social isolation, loneliness, or psychological distress, highlighting the crucial need for tailored and specialised care to address their unique needs. (Javed, 2022). One of the significant challenges related to the mental health issues of older adults is the persistent stigma surrounding mental illness. Individuals with mental health disorders are often perceived as weak, incapable, and unable to address their own problems. Consequently, many adults delay seeking healthcare services, leading to adverse outcomes such as delayed diagnosis and treatment (Mendoça Lima & Ivbijaro, 2013).

### 3. Psychological Resilience

Exposure to hardships—such as poverty, job loss, severe injury, or bereavement—often serves as a strong predictor of disruptions in psychological functioning. However, the extent to which individuals are affected by these adversities varies significantly. While some people experience prolonged, severe impairments, others show minimal or no lasting effects and may exhibit signs of growth. Consider, for example, two individuals who have lost a loved one. Following the initial shock and grief, one person might continue to struggle for years with intense distress, hopelessness, and depression. In contrast, another person may experience the same initial grief but start to recover within a short period, experiencing sadness for a few months but avoiding chronic depression, and might even develop a heightened sense of meaning and life satisfaction (Bonanno, Romero, & Klein, 2015) (Troy et al., 2023). Returning to normal more quickly or adapting to the new standard more easily when encountering such events can be called psychological resilience. The psychological processes that explain resilience are stress and the approach to coping with it, and the other is the emotion regulation approach. This resilience, in the face of such adversity,

is a testament to the human spirit and the potential for growth even in the most challenging circumstances.

#### **4. The Stress and Coping Approach**

Lazarus and Folkman are two prominent scholars who have extensively studied the mechanisms of coping with stress. These researchers focused on the interactions between individuals and their environment, defining stress as a situation where an individual perceives their resources as strained or their well-being as threatened by external circumstances. When individuals experience stress, they often cope, which involves continuous cognitive efforts to manage the stressors and their responses. In this context, it can be argued that adaptive coping strategies positively foster resilience (Lazarus, DeLongis, Folkman, & Gruen, 1985) (Folkman, 1984).

Although a definitive agreement on the broader dimensions of coping has not yet been reached, three commonly adopted classification systems include problem-focused versus emotion-focused coping approach versus avoidance coping (actively engaging with versus avoiding a stressor) and cognitive versus behavioural coping (modifying thoughts versus altering behaviours) Among these three, the distinction between problem-focused and emotion-focused coping is the most frequently utilised. However, research often highlights that problem- and emotion-focused coping are not mutually exclusive. (Carver & Connor-Smith, 2010)(Folkman & Lazarus, 1980)(Skinner, Edge, Altman, & Sherwood, 2003). The coping approach has several limitations. Defining stressors based on individuals' subjective evaluations within the stress framework can lead to circular reasoning between stressors and stress responses. Moreover, this framework often considers stressors and responses in a generally negative light, potentially overlooking specific emotional states (Lerner, Li, Valdesolo, & Kassam, 2015)(Troy et al., 2023)

#### **5. Emotion-Regulation Approach**

Emotion regulation is partly regarded as a coping mechanism. It encompasses the processes through which individuals determine which emotions to experience, when to experience them, and how these emotions are expressed and managed. Emotion regulation is closely linked to resilience, as it plays a significant role in how individuals regulate the emotions they experience in response to adversities, thereby influencing their overall functioning. The first step in emotion regulation is recognising and directing attention to one's emotions. Being able to distinguish emotions such as

happiness, sadness, and anxiety as either positive or negative affect is crucial at this stage (Epel et al., 2018)(Troy et al., 2023).

The emotion regulation approach is distinguished by its emphasis on a relatively small number of well-defined families of emotion regulation strategies, with clear conceptual distinctions between them. For instance, according to Gross's process model, emotion regulation strategies are categorised based on the stage of the emotion generation process they target. In this model, emotional responses result from factors such as the perception of specific aspects of a situation, the direction or diversion of attention to or from certain stimuli, and the evaluation of those stimuli. Each component involved in this process—situation, attention, and appraisal—as well as the emotional response itself can serve as a target for emotion regulation (James J Gross, 2015)(J J Gross, 1998).

## 6. Resilience in ageing

Resilience refers to adaptive responses that enable individuals to cope with challenges and restore typical functioning and growth following stressful circumstances, drawing on crucial psychological resources. In later life, these challenges often involve encountering stressful experiences such as the loss of close relationships, accidents, health issues and disabilities, financial hardship, social isolation, familial disputes, domestic and urban violence, and persistent stress associated with social roles (Fontes & Neri, 2015).

Positive adaptation is the ability to thrive and grow successfully despite facing risks. It involves effectively managing stress, including minimising stressful events' effects, quickly recovering from trauma, and gradually controlling adverse reactions while promoting positive behaviours and outcomes to overcome challenges. As a result, older adults are considered psychologically resilient when they can endure hardship, demonstrating successful adaptation by managing stressful situations or regaining their previous levels of well-being—both objective and subjective—after experiencing adverse events (Hardy, Concato, & Gill, 2004) (Kobasa, Maddi, & Kahn, 1982).

Studies on resilience in older adults exhibit considerable diversity. In a study by Thomas et al., resilience was identified as a significant predictor of variations in well-being, independent of the need for coping strategies. (Tomás, Sancho, Melendez, & Mayordomo, 2012).

Mertens et al. identified a significant relationship between resilience and physical, mental, and social functioning in their study. Furthermore,



according to their findings, higher levels of social support and income contribute to successful ageing (Mertens, Bosma, Groffen, & van Eijk, 2012). Gooding et al. compared older and younger adults and found that older individuals demonstrated greater resilience, particularly in emotional regulation and problem-solving. In contrast, younger individuals exhibited higher resilience in terms of social support. (Gooding, Hurst, Johnson, & Tarrier, 2012). In a study by Rosada-Medina et al. on resilience in older adults living up to 100 years, emotional stability, optimism, behavioural factors, and emotional-behavioural skills were identified as factors associated with successful ageing. (Rosado-Medina, Rodríguez-Gómez, & Altieri-Ramirez, 2012). In their article employing factor analysis to identify common psychological resources related to resilience, Windle et al. identified self-esteem, personal competence, and a sense of control as shared elements (Windle, Markland, & Woods, 2008). In a study by Fortes et al. examining the relationship between resilience and sociodemographic and cognitive function variables, no significant relationship was found between resilience and sociodemographic variables. However, many subjective memory complaints were associated with low resilience levels. Additionally, a significant correlation was observed between the results of the resilience scale and the Mini-Mental State Examination (MMSE) (Fortes, et al., 2009).

One of the assumptions of lifelong resilience is using coping strategies and emotional regulation against the adverse effects of stress factors in old age to ensure functionality and continuity. Negative events in old age can take the following forms: illness and death of a loved one, illness and accidents, loss of prestige and even uncontrollable events affecting relatives. Despite all these, older people can experience a successful ageing process by maintaining optimism, self-esteem, social participation and relationship networks (Fontes & Neri, 2015).

In Turkey, there has been increasing literature on this subject since the beginning of the 2000s. However, this issue has been discussed mainly in children, adolescents, and adults. In this context, there are relatively fewer studies on the psychological resilience of older adults (Akfirat & Özsoy, 2021). More studies investigating the psychological resilience of older adults in the context of Turkish culture are needed.

## **7. Conclusion**

The objective of enhancing resilience in older adults is significant at the individual and societal levels. In this regard, governments can implement several policy and improvement measures. First and foremost, it is imperative

to facilitate access to health services. This entails ensuring the widespread provision of home health services for individuals with mobility difficulties and establishing digital access through telehealth applications. Establishing elderly-friendly community centres and support groups can prevent social isolation and enhance psychological resilience. From an economic perspective, measures such as enhancing pensions and tax exemptions to mitigate the financial burden on the elderly are crucial. In order to enhance physical resilience, publicly funded sports and exercise programmes, in addition to nutrition counselling services, could be made available. To safeguard psychological well-being, cost-effective psychological counselling services and community-based initiatives to combat loneliness should be introduced. Furthermore, environmental enhancements are crucial, such as incorporating disability-sensitive urban planning and implementing elderly-friendly, ergonomically designed housing projects. Furthermore, policies that facilitate digital literacy training for older adults, enabling them to benefit from technological advancements, and fostering intergenerational solidarity through awareness campaigns, can also enhance resilience. These measures will enhance the quality of life for older adults and reinforce social solidarity.

## References

- Ageing and Health. (2024). Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Akfirat, O., & Özsoy, M. (2021). An overview of postgraduate theses within the field of psychological resilience in Turkey. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 26–42.
- Bonanno, G. A., Romero, S. A., & Klein, S. I. (2015). The Temporal Elements of Psychological Resilience: An Integrative Framework for the Study of Individuals, Families, and Communities. *Psychological Inquiry*, 26(2), 139–169. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/1047840X.2015.992677>
- Brooks-Wilson, A. R. (2013). Genetics of healthy ageing and longevity. *Human Genetics*, 132(12), 1323–1338. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s00439-013-1342-z>
- Carver, C. S., & Connor-Smith, J. (2010). Personality and coping. *Annual Review of Psychology*, 61, 679–704. Retrieved from <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100352>
- Chen, X., Giles, J., Yao, Y., Yip, W., Meng, Q., Berkman, L., ... Hu, P. (2022). The Path to Healthy Ageing in China: A Peking University-Lancet Commission Report. *Lancet*, 400(10367), 1967–2006. Retrieved from [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01546-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01546-X).The
- Epel, E. S., Crosswell, A. D., Mayer, S. E., Prather, A. A., Slavich, G. M., Putterman, E., & Mendes, W. B. (2018). More than a feeling: A unified view of stress measurement for population science. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 49, 146–169. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2018.03.001>
- Folkman, S. (1984). Personal control and stress and coping processes: a theoretical analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(4), 839–852. Retrieved from <https://doi.org/10.1037//0022-3514.46.4.839>
- Folkman, S., & Lazarus, R. S. (1980). An analysis of coping in a middle-aged community sample. *Journal of Health and Social Behavior*, 21(3), 219–239.
- Fontes, A. P., & Neri, A. L. (2015). Resilience in aging: Literature review. *Ciencia e Saude Coletiva*, 20(5), 1475–1495. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/1413-81232015205.00502014>
- Gooding, P. A., Hurst, A., Johnson, J., & Tarrrier, N. (2012). Psychological resilience in young and older adults. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 27(3), 262–270. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/gps.2712>
- Gross, J. J. (1998). Antecedent- and response-focused emotion regulation: divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 224–237. Retrieved from <https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.1.224>

- Gross, James J. (2015). Emotion Regulation: Current Status and Future Prospects. *Psychological Inquiry*, 26(1), 1–26. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/43865705>
- Hardy, S. E., Concato, J., & Gill, T. M. (2004). Resilience of community-dwelling older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(2), 257–262. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52065.x>
- Javed, A. (2022). Mental Health of Older Adults: an Agenda for Action. *Consortium Psychiatricum*, 3(1), 6–7. Retrieved from <https://doi.org/10.17816/CP156>
- Kobasa, S. C., Maddi, S. R., & Kahn, S. (1982). Hardiness and health: a prospective study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(1), 168–177. Retrieved from <https://doi.org/10.1037//0022-3514.42.1.168>
- Lazarus, R. S., DeLongis, A., Folkman, S., & Gruen, R. (1985). Stress and adaptational outcomes. The problem of confounded measures. *The American Psychologist*, 40(7), 770–785.
- Lerner, J. S., Li, Y., Valdesolo, P., & Kassam, K. S. (2015). Emotion and decision making. *Annual Review of Psychology*, 66, 799–823. Retrieved from <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115043>
- Mendoça Lima, C. A., & Ivbijaro, G. (2013). Mental Health of Older Adults: an Agenda for Action. *Mental Health in Family Medicine*, 10(3), 125–7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24427178> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3822658>
- The mental health of older adults. (2023). Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>
- Mertens, V.-C., Bosma, H., Groffen, D. A. I., & van Eijk, J. T. M. (2012). Good friends, high income or resilience? What matters most for elderly patients? *European Journal of Public Health*, 22(5), 666–671. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckr104>
- Rosado-Medina, J. J., Rodríguez-Gómez, J. R., & Altieri-Ramirez, G. (2012). [Study on the resilience internal factors in a sample of Puerto Rican centenarians]. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, 104(4), 17–25.
- Skinner, E. A., Edge, K., Altman, J., & Sherwood, H. (2003). Searching for the structure of coping: a review and critique of category systems for classifying ways of coping. *Psychological Bulletin*, 129(2), 216–269. Retrieved from <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.2.216>
- Tomás, J. M., Sancho, P., Melendez, J. C., & Mayordomo, T. (2012). Resilience and coping as predictors of general well-being in the elderly: a structural equation modeling approach. *Ageing & Mental Health*, 16(3), 317–326. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/13607863.2011.615737>

- Troy, A. S., Willroth, E. C., Shallcross, A. J., Giuliani, N. R., Gross, J. J., & Mauss, I. B. (2023). Psychological Resilience : An Affect-Regulation Framework. *Annual Review of Psychology*, 18(74), 547–576.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2022). World Population Prospect 2022: release note about major differences in total population estimates for mid. *United Nations*, (July 2021), 1–7. Retrieved from [https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2022\\_Release-Note-rev1.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2022_Release-Note-rev1.pdf)
- Windle, G., Markland, D. A., & Woods, R. T. (2008). Examination of a theoretical model of psychological resilience in older age. *Aging & Mental Health*, 12(3), 285–292. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/13607860802120763>

# Doğal Afetler ve Tıbbi Kimliklendirme Organizasyonu: 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremde Saha Tecrübeleri

Hüseyin Çetin Ketenci<sup>1</sup>

## Özet

Bu çalışma, 2023 yılında gerçekleşen Kahramanmaraş Depreminde yaşanan saha tecrübeleri üzerinden, afet yönetimi, tıbbi kimliklendirme süreçleri ve toplumsal dayanışmayı ele almaktadır. Deprem ardından yaşanan can kayıpları ve fiziksel yıkım, afet yönetimindeki başarılı yönler kadar, bu konudaki bazı eksiklikleri de ortaya koymuştur. Çalışmada özellikle Adli Tıp Kurumu ve Cumhuriyet Başsavcılıklarının kimliklendirme süreçlerindeki rolleri, sahadaki zorluklar ve çözüm önerileriyle incelenmiştir. Mobil DNA laboratuvarlarının yaygınlaştırılması, teknolojik altyapının geliştirilmesi ve lojistik planlamanın iyileştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, afet sonrası psikososyal destek hizmetleri ve toplum genelinde dayanıklılığın artırılması için eğitim programlarının önemi belirtilmiştir. Çalışma, daha etkili bir afet yönetimi için iş birliği, planlama ve sürdürülebilir çözümlere dikkat çekmektedir. Kahramanmaraş Depremi'nden çıkarılan dersler, Türkiye'nin daha dirençli bir toplum inşa etmesi için önemli bir rehber niteliğinde olmalıdır.

## 1. Giriş

Milyarlarca yıldır süregelen kozmik dönüşüm sonrasında ve kendi yaşam formu için en uygun şartlar oluştuğunda insan, Dünya Gezegeni'nin başat canlısı haline gelmiştir. Bu uzun süreçte, gök cisimlerinin hareketleri, büyük kütleli çarpışmalar, aşırı sıcaklık değişimleri, küresel ölçekteki kimyasal değişiklikler, kimyasal toksinler ve radyasyon gibi unsurlar, Dünya üzerinde, uzunca bir süre hiçbir canlılığın varlığına ya da yaşamına uygun bir ortam sunmamıştır. Ancak evrenin derinliklerinde, milyarlarca galaksi arasında

<sup>1</sup> Doç.Dr. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, hctetin.ketenci@erdogan.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-0662-1479

küçücük bir toz gibi duran Dünya, zamanla yaşam için gerekli koşulları sunmuş ve insanlık için bir yuva haline gelmiştir. Bu gezegen, insan algısı için büyük bir yaşam alanı olarak görünse de aslında evrenin genişliğinde yalnızca küçük bir nokta gibidir (1).

Dört buçuk milyar yıldır devam eden süreç boyunca, Dünya’da büyük ölçekli ve şiddetli doğa olayları meydana gelmiştir. Yüzeyindeki volkanik patlamalar, buzulların oluşması ve erimesi ve yer kabuğunun sismik hareketleri, bu gezegenin her daim dinamik bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir (2). Ancak bu olayların, insan bakış açısıyla “afet” olarak adlandırılmaları, yalnızca insan yaşamına verdiği zararlar üzerinden anlamlandırıldıklarını düşündürmektedir. Doğanın kendi düzeni içerisinde, varoluşu için bir gereksinim olan bu olaylar, insana zarar verdiğinde, insan toplulukları için her zaman bir tehdit olarak algılanmaktadır. Bu çelişki, doğanın ve insanın sürekli değişen ilişkisini ortaya koymaktadır: İnsan, kendi kurgusunu ve düzenini tehdit eden olaylara “afet” adını verirken, bu olayların aynı zamanda yaşamın devamlılığını sağlayan unsurlar olduğunu sıklıkla unutmakta ve zaman zaman tanrı tarafından kendilerine verilen bir uyarı ya da ceza olarak algılayabilmektedir (3). Bu büyük ölçekli doğa olayları bilimin aldığı yol ölçüsünde, kendi zaman diliminde daha iyi anlaşılır hale gelmiş ve insanlık bu yolda büyük bedeller ödemiştir.

Afetler, insan topluluklarının fiziksel, ekonomik, psikolojik ve sosyal yapısını bozabilen ve çoğunlukla organize ve hızlı müdahale gerektiren olaylardır (4). Doğal afetler, sınırlı bir bölgede gerçekleşebileceği gibi, geniş bir coğrafyada hatta dünyanın genelini etkileyecek ölçekte büyük yıkımlara yol açabilir ve çok geniş kitlelerde insanın yaşamını olumsuz etkileyebilir. Kısa vadede, afetlere genellikle hazırlıksız yakalanan insan için olumsuz sonuçlar yaratan bu durum, belki bir insan ömrünün görebilmek için yeterli olamayacağı uzak gelecekte hem kozmik denge için hem de insan toplumu için faydalı sonuçlara zemin hazırlayabilir. Bu olumlu yönlerin akut evrede fark edilmesi zordur. İnsanlık, bu olaylarla başa çıkmaya çalışırken çeşitli açılarda hem gelişme gösterebilir hem de varoluşsal kırılmasını daha derinden fark edebilir. Türkiye için bu afetlerden belki en önemlisi depremlerdir.

## **2.Doğal Afetlere Dönüşebilen Depremler ve Türkiye Coğrafyasındaki Etkileri**

Dünya’nın bazı farklı coğrafi bölgelerinde olduğu gibi, Türkiye de, jeolojik yapısı nedeniyle tarih boyunca birçok yıkıcı depreme maruz kalmıştır. Bu depremler hem can kayıplarına hem de ekonomik zararlara yol açmıştır. Özellikle Kuzey Anadolu Fay Hattı ve Doğu Anadolu Fay Hattı

boyunca meydana gelen depremler, ülkemizin doğal afetlere bağlı olarak yaşayabileceği riskleri artırmaktadır. Örneğin 17 Ağustos 1668'de meydana gelen Kuzey Anadolu Depremi, yaklaşık 8.0 büyüklüğünde olup, Bolu'dan Erzincan'a kadar geniş bir alanda yıkıma neden olmuş ve yaklaşık 8.000 kişinin hayatını kaybetmesine yol açmıştır (5). Benzer şekilde, 1939 Erzincan depremi, 7.9 büyüklüğünde olup, yaklaşık 33.000 kişinin ölümüne ve büyük maddi hasara sebep olmuştur (6). Bu gibi büyük depremler, Türkiye'nin deprem tehlikesine karşı hazırlıklı olması gerektiğini göstermektedir. Bilimsel çalışmalar ve süreli olarak güncellenen bilimsel çıktılar, henüz yeri ve zamanı tam olarak bilinemese de Türkiye'de depremlerin yaşanacağını kesin kanıya varacak ölçüde öngörmektedir. Deprem sonrası alınan önlemler ve yapılan iyileştirme çalışmaları, gelecekteki olası depremlerin etkilerini azaltmada kritik öneme sahiptir.

### 3. Deprem Sonrası İdari ve Adli Denetim Mekanizmaları

Deprem sonrasında idari ve adli sorumlulukların yerine getirilmesi, hem bireylerin haklarının korunması hem de benzer afetlerde yaşanabilecek kayıpların önlenmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Özellikle yapılaşma süreçlerindeki eksiklikler ve denetim hataları, deprem sonrası kayıpların en büyük nedenleri arasında yer alır. 2023 Kahramanmaraş Depremi'nde yıkılan binaların birçoğunda proje aşamasındaki eksiklikler ve standartlara uyumsuzluk tespit edilmiştir. Bu durum, denetim mekanizmalarının yetersizliğini açıkça ortaya koymaktadır. Cumhuriyet Savcılıkları, afet sonrası yıkılan binaların sorumlularını tespit etmek için kapsamlı soruşturmalar yürütmektedir. Soruşturmalarda, özellikle müteahhitlerin ve inşaat sürecinde yer alan diğer aktörlerin ihmalleri değerlendirilmektedir. Hukuki süreçlerin şeffaf bir şekilde yürütülmesi, kamuoyunun güvenini artırmak ve gelecekte daha sıkı denetim mekanizmaları oluşturmak için önemlidir. Ayrıca, denetim sistemlerinde bağımsız kuruluşların rolünün artırılması, yapı denetim süreçlerinde oluşabilecek çıkar çatışmalarını engelleyebilir. Bu kapsamda, yapıların inşaat sürecinden teslimine kadar tüm aşamalarında daha sıkı bir denetim mekanizması kurulmalıdır. Aynı zamanda afet öncesi risk analizlerinin yerel yönetimler tarafından düzenli olarak yapılması ve yapı stokunun düzenli şekilde denetlenmesi, olası kayıpların önlenmesinde etkili bir strateji olacaktır (6-8). Bir depremin sonrasında bir sonraki depremin öncesi olduğu unutulmamalıdır. Yaşanan deprem sonrasında alınacak tedbirler öncelikle fiziksel yıkımın ve kayıpların engellenmesine yönelik olmalıdır. Deprem sonrası yaşanan kayıpların en büyük nedenlerinden biri, yapılaşma sürecindeki ihmaller ve denetim eksiklikleridir. Türkiye'nin deprem tarihinde, özellikle 2023 Kahramanmaraş Depremi gibi geniş



çaplı felaketlerde, yıkılan binaların birçoğunda proje standartlarının dışına çıktığı ve yapı malzemelerinin uygun olmadığı görülmüştür. Bu durum, mevcut denetim mekanizmalarının yetersizliğini ortaya koyarken, hukuki süreçlerin de önemini artırmıştır. Cumhuriyet Savcılıkları, bu tür felaketlerde yıkılan binaların sorumlularını tespit etmek için kapsamlı soruşturmalar yürütmektedir. Bu soruşturmalar, müteahhitlerin, inşaat mühendislerinin ve yerel denetim birimlerinin rollerini değerlendirerek kamuoyunda adalet duygusunu yeniden tesis etmeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda, bağımsız denetim kuruluşlarının aktif hale getirilmesi ve yapı denetim süreçlerinde çıkar çatışmalarını engelleyecek düzenlemelerin yapılması, gelecekteki felaketlerin önlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Afet riski yüksek bölgelerde yapı stokunun düzenli olarak denetlenmesi ve yerel yönetimlerin risk analizi yapması, alınacak önlemler arasında yer almalıdır. Bu tür adımlar hem bireylerin yaşamlarını koruma hem de toplumun genel güvenliğini sağlama açısından kritik bir role sahiptir.

#### **4. Türkiye’de Afetlere Müdahale ve Afet Yönetiminin Kurumsal ve Toplumsal Yapılanması**

Tam da bu kitap bölümünün kaleme alındığı günlerde, Artvin’in Arhavi ilçesinde meydana gelen ve karayolunu geçerek deniz dolgu alanı üzerinden denizin sularına kadar ulaşabilen büyük ölçekli bu masif toprak kayması örneğinde de olduğu gibi, yaşanan seller, toprak kaymaları ve özellikle de depremler, doğal afet riski yüksek olan Türkiye’de afet yönetiminin ve afetlere hazırlık çalışmalarının önemini bir kez daha ortaya koymuştur (9). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), 2009 yılında kurulmuş olup, ülke genelinde afet ve acil durumlara müdahale etmekte ve risk azaltma çalışmaları yürütmektedir (7). Bu gerekçeler ile kurulan AFAD’ın çalışmaları, afet öncesi hazırlık, afet anı müdahale ve afet sonrası iyileştirme süreçlerini kapsamaktadır. Türkiye’de afet yönetimi, merkezi ve yerel düzeyde çeşitli kurumlar tarafından yürütülmektedir. Merkezi yönetimde AFAD, afet ve acil durumlara ilgili politikaların oluşturulması ve uygulanmasında ana sorumluluğa sahiptir. Yerel düzeyde ise büyükşehir belediyeleri, il özel idareleri ve diğer yerel yönetim birimleri, afet yönetimi süreçlerinde aktif rol oynamaktadır (6,8,10). Bu roller arasında her ne kadar kimliklendirme ile ilgili bazı tanımlar yer alsın da, bu görevler sadece olağan görev akışında geçerliliği olan, kimliği belirsiz cesetlerin tıbbi kimliklendirilmesi, biyolojik analizlerinin yapılması, ölüm zamanının ve ölüm nedeninin tespit edilmesi gibi adli ve tıbbi süreçleri pratikte kapsamamaktadır. Sonuç olarak, Türkiye’nin deprem riski yüksek bir coğrafyada bulunması nedeniyle, etkin bir afet yönetim sistemi oluşturulması hayati önem taşımaktadır. Bu

kapsamda, merkezi ve yerel yönetimlerin iş birliği içinde çalışması, toplumsal farkındalığın artırılması ve yapıların depreme dayanıklı hale getirilmesi gerekmektedir.

#### **4.1.Afetlerde Psikososyal Destek ve Toplumsal Dayanışma**

Her insan topluluğunun farklı tarihsel, kültürel, sosyal davranış modelleri vardır. Beslenme, barınma, korunma, üreme ve güç elde etme gibi temel konuların yanında; sanat, bilim, inanç, edebiyat, cinsiyet gibi konular da insan toplulukları arasında farklılıkları oluşturan çok geniş bir yelpazenin birkaç ögesidir. Ancak korku ve endişe gibi duygular afetler karşısında genelde ortak sonuçlar yaratabilen reaksiyonlara neden olabilirler. Bu nedenle afetler, yalnızca fiziksel yıkıma yol açmakla kalmaz, aynı zamanda bireyler ve toplum üzerinde derin psikolojik ve sosyal etkiler yaratır. Büyük çaplı afetler, bireylerin yaşamlarını altüst ederken, toplumun dayanışma ve iyileşme mekanizmalarını sınavan bir kriz süreci başlatır. Psikososyal destek hizmetleri, bu kriz dönemlerinde bireylerin ve toplulukların yeniden toparlanmasını sağlayan kritik bir unsurdur (11,12). Deprem gibi afetler, doğrudan ya da dolaylı olursak maruz bıraktıkları bireylerde travmatik stres bozuklukları, depresyon, anksiyete ve yas tepkileri gibi psikolojik sorunlara yol açabilir. Özellikle sevdiklerini ya da evlerini ve yaşam alanlarını kaybeden bireylerde duygusal destek ihtiyacı artar. Bu süreçte ruh sağlığı uzmanları, sosyal hizmet görevlileri ve gönüllüler, bireylerin yaşadığı travmatik deneyimlerle başa çıkmalarına yardımcı olur. Ayrıca grup terapileri, bireylerin yalnız olmadıklarını anlamalarına ve sosyal destek mekanizmalarını kullanmalarına olanak tanır (13,14).

#### **4.2.Toplumsal Dayanışmanın Rolü**

Afetler, topluluklar arasında sosyal bağların güçlenmesine ve ortak bir amaç doğrultusunda hareket edilmesine zemin hazırlar. 2023 Kahramanmaraş Depremleri sırasında toplumun geniş kesimlerinden gelen yardım kampanyaları, toplumsal dayanışmanın güçlü bir örneği olmuştur. Bireyler, sivil toplum kuruluşları ve kamu kurumları, ihtiyaç sahiplerine barınma, gıda, giyecek ve psikolojik destek gibi hizmetler sunarak iyileşme sürecine katkıda bulunmuştur (15). Psikososyal destek hizmetlerinin etkin bir şekilde sağlanabilmesi, sahadaki ekiplerin koordinasyonuna ve yeterli kaynaklara bağlıdır. Yerel yönetimler ve merkezi otoriteler arasındaki iş birliği, bu hizmetlerin daha hızlı ve verimli bir şekilde sunulmasını sağlar. Ancak yetersiz kaynaklar, eğitilmiş personel eksikliği ve ulaşım zorlukları gibi yapısal sorunlar, destek hizmetlerini aksatabilir. Bu nedenle, afet öncesinde planlama ve eğitim faaliyetlerine ağırlık verilmesi gerekmektedir.

(17). Psikososyal destek yalnızca afetin hemen ardından değil, uzun vadede de devam etmelidir. Bireylerin toplumsal bağlarını yeniden inşa etmeleri, travma sonrası iyileşme süreçlerinde kritik bir rol oynar. Bu kapsamda sosyal etkinlikler, grup terapileri ve dayanışma projeleri, bireylerin aidiyet duygusunu güçlendirmelerine yardımcı olabilir (13). Ayrıca, toplum genelinde dayanıklılık oluşturmak için afet bilinci eğitimleri ve destek mekanizmalarının yaygınlaştırılması önemlidir.

## 5. Afet Yönetiminde Hukuki Yetkiler ve Adli Yapılanma

Afetler, yalnızca fiziksel yıkımlara yol açmakla kalmaz, aynı zamanda hukuki ve adli süreçleri de kapsayan karmaşık bir dizi sorunu beraberinde getirir. Türkiye’de afet yönetiminde hukuki yapı, geçmişte yaşanan büyük depremlerden çıkarılan dersler doğrultusunda şekillenmiştir. Türkiye’de afet yönetimi ile ilgili hukuki çerçeve, 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirler ve Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” ile belirlenmiştir. Bu yasa, afet sonrası süreçlerde alınması gereken önlemleri ve yapılacak yardımları düzenler. Bu yasal kapsamda Cumhuriyet Başsavcılıkları, Adli Tıp Kurumu ve ilişkili diğer adli yapılar da kendi yasal görev alanları dahilinde, afet sonrası düzenin sağlanması ve adaletin tesis edilmesi açısından kritik roller üstlenmiştir. Bu tip kurumların bir diğer önemli görevi de deprem gibi afetlere önceden hazır halde bulunabilmektir. Cumhuriyet Başsavcılıkları, afet sonrası süreçlerde, meydana gelen can ve mal kayıplarının hukuki boyutlarını araştırma ve suç unsurlarını inceleme görevlerini üstlenir. Afetlerde yıkılan binaların yapım sürecindeki ihlaller, denetim eksiklikleri ve olası suç unsurlarının tespiti bu makamların sorumluluğundadır. Bunun yanı sıra, hayatını kaybeden bireylerin kimliklendirilmesi ve toplu defin işlemlerinin hukuki çerçevede yürütülmesi de Cumhuriyet Başsavcılıklarının temel görevleri arasındadır (18).

Adli Tıp Kurumu, afetlerde hayatını kaybeden bireylerin kimliklendirilmesi ve ölüm nedenlerinin belirlenmesi gibi kritik görevleri yerine getirir. Kahramanmaraş Depremleri gibi büyük felaketlerde, DNA analizleri, diş kayıtları ve diğer biyolojik materyallerin incelenmesi süreçlerinde Adli Tıp uzmanlarının özverili çalışmaları dikkat çekmiştir. Bu süreçte, yakın zamanda meydana gelen diğer depremlerde de olduğu gibi Adli Tıp Kurumu, Cumhuriyet Başsavcılıkları ve kolluk kuvvetleriyle eşgüdüm içinde çalışarak hem hukuki süreçlerin hızlanmasını hem de ailelerin belirsizlik içinde bekleme sürelerinin kılınmasını sağlamıştır (16,18,19). Afet sonrası süreçlerde sivil toplum kuruluşları, adli kurumlarla iş birliği içinde çalışarak kimliklendirme, yardım dağıtımı ve diğer acil ihtiyaçların karşılanmasında önemli bir rol oynar. Özellikle Türk Kızılay gibi kuruluşlar, barınma,

gıda ve sağlık hizmetleri sağlarken, AKUT gibi arama kurtarma ekipleri, kayıpların tespiti ve kurtarma çalışmalarında kritik görevler üstlenir. Bu tür iş birlikleri hem sahadaki etkinliği artırır hem de afetten etkilenen bireylerin ihtiyaçlarının daha hızlı karşılanmasını sağlar (13).

Afetlerde kimlik tespiti, yalnızca bilimsel bir zorunluluk değil, aynı zamanda etik ve hukuki bir sorumluluktur. Toplu ölümlerle sonuçlanan büyük çaplı afetlerde, her bireyin kimliğinin tespit edilmesi, ailelere bilgi verilmesi ve ölüm nedeninin belirlenmesi, devletlerin ulusal ve uluslararası hukuk çerçevesinde yerine getirmekle yükümlü olduğu temel görevler arasında yer alır. Kimliklendirme sürecinde geleneksel ve modern yöntemler bir arada kullanılmaktadır. İlk aşamada, cesetlerin fotoğraflanması, aile üyelerinin teşhisleri ve kişisel eşyaların değerlendirilmesi gibi temel yöntemler devreye girer. Ancak bu teknikler, beden bütünlüğünün bozulduğu veya ileri derecede çürüme yaşandığı durumlarda yetersiz kalabilir. Bu gibi durumlarda, parmak izi analizi, diş kayıtlarının karşılaştırılması ve DNA analizi gibi ileri yöntemler kullanılır (20).

## 6. Adli Bilimler ve Adli Tıp Teknolojisindeki Gelişmeler ve Türkiye'deki Uygulamalar

Adli tıp teknolojilerindeki gelişmeler, kimliklendirme süreçlerini hızlandırmak ve hataları en aza indirmek açısından büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle mobil DNA laboratuvarlarının kullanımı, büyük çaplı afetlerde zamanın hayati olduğu durumlarda kimlik tespit süreçlerini kolaylaştırmaktadır. 2023 Kahramanmaraş Depremi'nde Adli Tıp Kurumu, DNA analizlerini ve biyolojik örneklerin taşınmasını hızlandırmak için bu teknolojilere dayalı çözümler geliştirmiştir. Adli Tıp Kurumu, Biyoloji İhtisas Daireleri eliyle kimliklendirme işlemlerinin çağdaş ve hızlı bir biçimde yürütmektedir (21). Diş kayıtlarının karşılaştırılması, ileri çürüme durumlarında kemik örneklerinden DNA analizleri yapılması ve biyolojik materyallerin uygun koşullarda saklanması gibi yöntemler, kimliklendirme sürecinin temel unsurlarıdır. Türkiye'de adli tıp süreçlerinin daha etkin hale getirilebilmesi için altyapı yatırımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Adli Tıp Kurumu'nun, büyük afetlerde hızlı müdahale edebilmesi için saha ekipmanlarının ve taşınabilir teknolojilerin sayısının artırılması gerekmektedir. Ayrıca, kimliklendirme süreçlerinde görev alacak personelin afet öncesinde düzenli eğitimlerden geçirilmesi, sahadaki koordinasyonun daha etkili bir şekilde sağlanmasına katkıda bulunacaktır.

### 6.1. Cesetlerin Kodlanması ve Numaralandırılması

Afetlerde kimlik tespiti sürecinin düzenli ve hatasız bir şekilde ilerlemesi için cesetlerin kodlanması veya numaralandırılması gereklidir. Her cesede benzersiz bir kod atanarak tüm kimliklendirme aşamalarında bu kod üzerinden takip yapılır. Kodlama, cesetlerden alınan biyolojik materyaller, fotoğraflar ve diğer belgelerle ilişkilendirilir. Bu sistem hem veri takibini kolaylaştırır hem de toplu defin işlemleri gibi durumlarda karışıklıkları önler. Kodlama sistemi, afet sonrası adli ve hukuki süreçlerin güvenilir bir şekilde yürütülmesinde de önemli bir rol oynar. DNA analizi, afetlerde kimliklendirme sürecinde altın standart olarak kabul edilir. Modern genetik teknolojiler sayesinde, ileri derecede zarar görmüş kalıntılardan alınan örneklerle aile üyelerinden sağlanan biyolojik materyallerin eşleştirilmesi mümkün hale gelmiştir (20). Ancak bu süreç, numunelerin uygun koşullarda saklanması ve gelişmiş laboratuvar altyapısını gerektirir. Türkiye’de 2023 Kahramanmaraş Depremleri sırasında, DNA örneklerinin toplanması ve taşınması sürecinde karşılaşılan lojistik zorluklar, bu alandaki altyapı eksikliklerini gözler önüne sermiştir.

### 6.2. Parmak İzi ve Fotoğraflamanın Önemi

Kimliklendirme sürecinde parmak izi, kolay uygulanabilirliği ve hızlı sonuç verme özelliği nedeniyle kritik bir öneme sahiptir. Parmak izi tarayıcılarının kullanımı, sahada hızlı bir şekilde veri elde edilmesine olanak tanır. Özellikle DNA analizi gibi zaman alıcı yöntemlerin yanı sıra, parmak izi kısa sürede ailelere bilgi verilmesini sağlar. Bunun yanı sıra, cesetlerin fotoğraflanması da kimlik tespitinin ilk aşamalarında temel bir araç olarak kullanılır. Fotoğraflama, yalnızca görsel belgeler oluşturmakla kalmaz, aynı zamanda diğer yöntemlerle entegre edilerek kimliklendirme sürecinde önemli bir referans sunar. Fotoğraflama işlemi sırasında cesetler, farklı açılardan ve yüksek çözünürlükte detaylı bir şekilde kaydedilir. Özellikle doğum lekeleri, yara izleri veya belirgin fiziksel özellikler gibi ayırt edici detaylar vurgulanır. Bu bilgiler, ailelerin teşhis yapmasına yardımcı olurken, adli süreçlerde de delil olarak kullanılabilir (20,22).

### 6.3. DNA Analizi ve Biyolojik Örnek Yönetimi

DNA analizi, kimliklendirme sürecinin altın standardı olarak kabul edilmektedir. Bu yöntem, özellikle tanınmaz hale gelen cesetlerde doğru kimlik tespiti yapabilmek için kritik bir araçtır. Afetlerde, biyolojik örnekler genellikle kan, diş, kemik ve yumuşak dokulardan alınır. Çürüme sürecine bağlı olarak, en dayanıklı materyal olarak diş ve kemik dokuları tercih edilir. Ancak, bu örneklerin işlevsel olabilmesi için uygun koşullarda saklanması

ve taşınması gereklidir. Örnekler genellikle 4°C'de soğutularak taşınır ve uzun süreli saklama için -80°C'de muhafaza edilir. DNA analizi süreci, genetik materyalin örneklerden izole edilmesi, çoğaltılması ve analiz edilmesi aşamalarını içerir. Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) yöntemi, izole edilen DNA'nın analiz için yeterli miktarda çoğaltılmasını sağlar. Elde edilen genetik profil, aile üyelerinden alınan referans örneklerle karşılaştırılarak kimlik tespiti yapılır. Bu süreç, DNA analizinin hızlı sonuç veremediği durumlarda tamamlayıcı yöntemlerle desteklenebilir (20,22).

## 7. Çıkarımlar ve Öneriler

2023 Kahramanmaraş Depremi, Türkiye'nin afet yönetimindeki güçlü ve zayıf yönlerini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Yaşanan can kayıpları, kimliklendirme süreçlerindeki zorluklar ve saha organizasyonunda karşılaşılan aksaklıklar, önemli adımlar atılarak daha iyi bir noktaya getirilen mevcut sistemin iyileştirilmesi gerektiğini göstermiştir. Bu bağlamda, afet yönetiminde daha etkin, sürdürülebilir ve dayanıklı bir yapı oluşturmak için aşağıdaki çıkarımlar ve öneriler sunulabilir. Toplum genelinde afet bilinci oluşturmak ve bireylerin kriz anında daha hazırlıklı olmalarını sağlamak için eğitim programlarının artırılması, okullarda afet eğitimi verilmesi, bireylerin afet anında nasıl hareket edeceklerini öğrenmeleri, bu temel ve yaygın eğitimin yanında gönüllülerin eğitilmesi ve görev tanımlarının net bir şekilde belirlenmesi, korunmanın ve saha etkinliğinin artmasına yardımcı olacaktır. Bu konuyu tecrübe edinen diğer bazı ülkelerde uygulandığı ve olumlu sonuçların da alındığı gözlenen bir durumdur hem de bu yöndeki çalışmaların kazanımları 2023 Kahramanmaraş Depreminde bir miktar ortaya konulmuştur.

Kimliklendirme sürecinde Adli Tıp Kurumu ve Cumhuriyet Savcılıklarının koordinasyonu kritik bir rol oynamaktadır. Bu konuda sadece bu iki kurumun değil; Polis ve Jandarma Teşkilatlarının olay yeri inceleme ekiplerinin, belediyelerin, sivil toplum örgütlerinin vb. önemi elbette ki çoktur. Düzenli yürütülmesi gereken bu karmaşık organizasyonda ekip çalışmasının, daha önceden koordinasyonun sağlanmasının ve farklı disiplinlerin görev tanımlarının belirlenmesinin gerekliliği ortadadır. Mobil DNA laboratuvarlarının oluşturulması ve bu birimlerin gerekli araç-gereçlerle donatılması, kimliklendirme süreçlerinin hızlandırılmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca, bu kurumların altyapı eksikliklerinin giderilmesi ve saha ekiplerine yönelik afet öncesi eğitimlerin artırılması da faydalar sağlayacaktır. Mesela kimliklendirme konusunda delillerin toplanması, saklanması ve transferi konularında algoritmalar oluşturulabilir. Görevli olan her ilgiliye bu bilgi ve eğitimler güncellenerek verilebilir. Afet yönetiminde teknolojinin etkin

kullanımı, saha ekiplerinin koordinasyonunu ve veri paylaşımını kolaylaştırır. Dijital iletişim sistemleri, uydu destekli ağlar ve mobil uygulamaların entegre edilmesi, sahadaki lojistik süreçlerin daha verimli yürütülmesini sağlar. Özellikle kimliklendirme süreçlerinde kullanılan biyolojik ve genetik verilerin güvenli bir şekilde iletilmesi, teknolojik altyapının geliştirilmesiyle mümkün olacaktır. Kimliklendirme süreci, sahada çalışan ekiplerin iletişim eksiklikleri, altyapı yetersizlikleri ve eğitim ihtiyacı gibi faktörlerle zorlaşmaktadır. Özellikle numunelerin saklanmasıyla karşılaşılan problemler, değerli genetik materyallerin kaybına yol açabilir. Bu tür eksikliklerin giderilmesi için mobil DNA laboratuvarlarının oluşturulması ve sahada görev alan ekiplerin afet öncesinde düzenli eğitimlerden geçirilmesi süreci de devam ettirilmelidir.

Afet sonrası sahada görev yapan ekiplerin ulaşım, barınma, ısınma, yiyecek ve içecek gibi temel ihtiyaçlarının karşılanması için etkili bir lojistik planlama yapılmalıdır. Gece geç saatlerde meydana gelen bu deprem örneği bize bu görevlilerin telefonlarına, telefonları kapalı ya da çekim alanı dışında olsa da alarm vermesi yönünde teknik adımların atılmasını da gerekli kılmaktadır. Özellikle Kahramanmaraş Depremi sırasında yaşanan aksaklıklar, lojistik desteğin önceden planlanmasının önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, mobil lojistik merkezlerin oluşturulması ve afet bölgelerine ulaşımın kolaylaştırılması gerekmektedir. Gönüllü katılımcılar ve özellikle de önceden belirlenmiş görevliler için ilk 72 saatlik en zor dönem için gerekli temel ekipmanın önceden görevlilere verilmesi ve sahada bu süreci kendi imkânları ile geçirebilecekleri eğitim ve ekipmanın tedariki önemlidir. Zira bu eğitimler hâlihazırda AFAD tarafından verilebilir noktadadır. Ayrıca gönüllü ve görevlilerin görev tanımlarını gösteren kıyafet ve kimlik kartlarını da temin etmesi, o insanların, hem afet bölgesine ulaşım ve geri dönebilmeleri, hem de görev yerlerinde pozisyonlarının anlaşılması konusunda yardımcı olabilecek unsurlardır. Basit görünse de bu adımların gereksiz çaba ve zaman kaybını engelleyerek, zamanla yarışılan bir haldeki çalışanlara fazladan enerji ve zaman kazandıracaktır.

Afet yönetiminde kısa vadeli müdahalelerin ötesinde, uzun vadeli bir planlama anlayışı benimsenmelidir. Bu bağlamda, yapı denetim süreçlerinin sıklaştırılması, riskli bölgelerde kentsel dönüşüm projelerinin hızlandırılması ve yerel yönetimlerin afet hazırlık kapasitelerinin artırılması gereklidir. Türkiye'nin geçmiş afetlerden çıkardığı dersleri uygulamaya koyması, gelecekte daha dirençli bir toplum oluşturulmasını sağlayacaktır.

## 8.Sonuç

2023 Kahramanmaraş Depremi, Türkiye'nin afet yönetimi sistemindeki güçlü ve zayıf yönleri bir kez daha ortaya koymuştur. Yaşanan kayıplar ve karşılaşılan zorluklar, afetlere karşı daha dayanıklı bir toplum oluşturmanın ve mevcut sistemleri iyileştirmenin bir zorunluluk olduğunu göstermiştir. Bu süreçte, özellikle kimliklendirme konusunda Adli Tıp Kurumu, Cumhuriyet Başsavcılıkları, AFAD ve AFAD ile koordine haldeki diğer ilgili kurumların iş birliği içinde çalışması kritik bir rol oynamıştır. Özellikle DNA analizi ve mobil laboratuvarların yaygınlaştırılması gibi teknik çözümler, kimliklendirme sürecini hızlandırarak hem hukuki hem de insani boyutta büyük katkılar sağlayacaktır. Afet sonrası süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesi, yalnızca kayıpların azaltılmasını değil, aynı zamanda toplumsal güvenin yeniden tesis edilmesini de sağlar. Toplumun dayanıklılığını artırmak, yalnızca devlet kurumlarının değil, bireylerin, sivil toplum kuruluşlarının ve yerel yönetimlerin de ortak sorumluluğudur. Bu teşkilatlar ve sivil toplum elbette kimliklendirme konusu ile ilgili olarak teknik destek veremeyecektir. Ancak teknik hizmet sunan birey ve kurumlara diğer konularda destek vermek de son derece önemlidir.

Sonuç olarak, afet yönetiminde etkinlik, yalnızca kriz anında alınan önlemlerle değil, aynı zamanda uzun vadeli planlama, eğitim ve toplumsal dayanıklılık mekanizmalarının güçlendirilmesiyle sağlanabilir. Kahramanmaraş Depremi'nin öğrettikleri, adli bilimler alanını daha çok ilgilendiren kimliklendirme prosedürlerinin yanında deprem ile ilgili tüm konularda eğitim, önleme ve rehabilitasyon gibi eylemler yönünden hatırlatıcı hatta ikaz edici olmakta ve Türkiye'nin daha güvenli ve deprem gibi doğal afetlere karşı daha hazırlıklı bir geleceğe doğru ilerlemesi için önemli bir fırsat sunmaktadır. Bu acı tecrübe, kimliklendirme işlemleri konusunda da; var olan zamanın, kurumlar arası iş paylaşımı, malzeme tedariki, eğitim ve örgütlenme konularında efektif kullanılması yönünde motive edici bir unsur olarak ele alınmalı, yetkili ve saha tecrübesi olan uzmanlarca devlet güdümünde gündemde tutulmalıdır.



## Kaynaklar

- Garlick, M. A. (2008). *Resimli Evren Atlası* (Ed. K. Penzes). Bölüm 1, Dünya ve Ay S: 14-33 ISSN 978-605-5813-02-4 NTV Yayınları.
- Cheers, G. (2011). *Geographica: Der Große Weltatlas Mit Länderlexikon*. Ullmann. Teil 1, Planet Erde, H.F. publishing (2011) P:1-51 ISBN-10 3833162694
- Karaosman, M. (2020). Kur'ân'dan Hareketle Doğal Afetlerin ve Salgın Hastalıkların İlâhî Bir Ceza Olarak Nitelendirilmesi Sorunu. *Tefsir Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 98–120. <https://doi.org/10.31121/Tader.781039>
- Marangoz, M., & İzci, Ç. (2023). Doğal Afetlerin Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Etkilerinin 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremler Bağlamında Girişimciler Açısından Değerlendirilmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 24(52), 1–30.
- Edemen, M., Okkay, M., Tuğrul, R., Kurt, M. Ş., Bircan, O., Yoldaş, H., Necimoğlu Güzel, M., & Aslan, A. (2023). Deprem Nedir? Nasıl Oluşur? Türkiye'de Oluşmuş Depremler ve Etkileri Nelerdir? Depremlere Karşı Alınabilecek Tedbirler Hususunda Öneriler. *International Journal Of Social And Humanities Sciences Research*, 10(93), 719–734. <https://doi.org/10.26450/Jshsr.3584>
- AFAD. (2023). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Resmi İnternet Sitesi. <https://www.afad.gov.tr/> Erişim Tarihi; 08.12.2024
- Artantaş, E., & Gürsoy, H. (2024). Depremin Yıkıcı ve Ekonomik Etkilerini Azaltmaya Yönelik Stratejiler ve Türkiye'nin Deprem Deneyimlerinden Çıkarılacak Dersler: Kahramanmaraş ve Gölcük Depremleri Örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 192–214. <https://doi.org/10.25287/Ohuibf.1331580>
- Ün, L. (2023). Afet Yöneticisi Olarak Mülki İdare Amirleri: 6 Şubat 2023 Depremleri Örneği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (78), 371–384. <https://doi.org/10.51290/Dpusbe.1350263>
- NTV Haber. (2024, Aralık 8). Artvin'de Heyelan: Karadeniz Sahil Yolu Ulaşımına Kapandı. NTV Haber. [https://www.ntv.com.tr/amp/galeri/turkiye/artvinde-heyelan-karadeniz-sahil-yolu-ulasima-kapandi,2vpmalxtj0s-cqzjkr-5ja/lyjfu\\_wnx2ezashaxsıbg](https://www.ntv.com.tr/amp/galeri/turkiye/artvinde-heyelan-karadeniz-sahil-yolu-ulasima-kapandi,2vpmalxtj0s-cqzjkr-5ja/lyjfu_wnx2ezashaxsıbg) Erişim Tarihi; 08.12.2024
- Gündüz, A., Türkmen, S., Eryiğit, U., Karaca, Y., & Aydın, M. (2013). Is Turkey An Earthquake Country? *The Journal Of Academic Emergency Medicine*, 12(1), 1–5.
- Galea, S., Nandi, A., & Vlahov, D. (2020). The Epidemiology Of Post-Traumatic Stress Disorder After Disasters. *Epidemiologic Reviews*, 27(1), 78–91. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxi003>

- Neria, Y., Nandi, A., & Galea, S. (2011). Post-Traumatic Stress Disorder Following Disasters: A Systematic Review. *Psychological Medicine*, 41(4), 767–780. <https://doi.org/10.1017/S0033291710001803>
- Matsuo, R., & Sawano, T. (2019). Post-Disaster Mental Health Interventions: Lessons From Recent Earthquakes In Japan. *Journal Of Disaster Research*, 14(5), 717–725. <https://doi.org/10.20965/Jdr.2019.P0717>
- Bonanno, G. A., Brewin, C. R., Kaniasty, K., & La Greca, A. M. (2020). Weighing The Costs Of Disaster: Consequences, Risks, And Resilience In Individuals, Families, And Communities. *Psychological Science In The Public Interest*, 11(1), 1–49. <https://doi.org/10.1177/1529100610387086>
- Arslan, H., & Şahin, F. (2018). Afet Hukuku Ve Adli Süreçler: Türkiye Örneği. *Adli Tıp Bülteni*, 24(3), 210–220. <https://doi.org/10.12996/Atb.2018.15>
- Demir, A. (2022). Türkiye’de Adli Tıp Hizmetlerinin Deprem Süreçlerindeki Rolü. *Adli Bilimler ve Adalet Dergisi*, 18(2), 120–134.
- Kayser, M., & Kons, C. (2020). Forensic DNA Technology In Mass Fatality Incidents. *International Journal Of Legal Medicine*, 134(2), 521–533.
- Kaya, M., & Akbulut, S. (2020). Türkiye’de Felaketlerde Kimlik Tespiti ve Adli Süreçler. *Kriminoloji ve Adli Bilimler Dergisi*, 8(2), 34–47.
- Jones, S., & Henssge, C. (2021). Advances In Forensic Identification In Disaster Victim Management. *Journal Of Forensic Sciences*, 66(4), 1212–1223.
- Eskiköy, G. E. (2019). Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi. *Adli Tıp ve Adli Bilimler* (Ed. H. Dokgöz), 253–276. Akademisyen Yayınevi.
- 21.Adli Tıp Kurumu. (2024). Adli Tıp kurumu Resmi İnternet Sitesi, İdari Yapı <https://www.atk.gov.tr/> Erişim Tarihi; 08.12.2024
- Göksal, N. (2024). Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi, Mağdurların Kimliği. Bilgin Kültür Sanat Yayınları. ISBN:978-625-6925-44-1



## İntraoperatif Sıvı Tedavisinde Güncel Yaklaşım

Hatice Bozkurt Yılmaz<sup>1</sup>

Hilmi Demirkıran<sup>2</sup>

### Özet

İntraoperatif sıvı tedavisi, cerrahi sırasında hastaların hemodinamik stabilitesini sağlamak ve organ perfüzyonunu optimize etmek için kritik öneme sahiptir. Kullanılan sıvılar arasında kristalloidler, kolloidler ve kan ürünleri yer alır. Tedavi stratejileri, hastanın cerrahi türü ve fizyolojik durumuna göre bireyselleştirilmelidir. Modern yaklaşımlar, sıvı yönetimini hedefe yönelik tedavi (Goal-Directed Therapy, GDT) veya standart protokoller çerçevesinde ele alır. Kristalloidler, genellikle ilk tercih edilen sıvılardır ve minimal yan etkilere sahiptir. Kolloidler, özellikle hızlı volüm genişletmesi gereken durumlarda kullanılır ancak yan etkileri nedeniyle dikkatli uygulanmalıdır. Masif kan kaybı durumlarında kan ürünleri ve masif transfüzyon protokolleri (MTP) uygulanır. Sıvı tedavisinin başarısında doğru hesaplama ve monitörizasyon büyük öneme sahiptir. Dinamik parametreler, strok volüm varyasyonu (SVV) ve nabız basınç varyasyonu (Pulse Pressure Variation, PPV) gibi ileri monitörizasyon teknikleri sıvı yanıtılığını değerlendirmede kullanılır. Ayrıca sıvı yönetiminde bireyselleştirme, komplikasyonları azaltmada önemli bir faktördür. Sonuç olarak, intraoperatif sıvı tedavisi, klinik rehberler ve hasta özelliklerine göre planlanmalıdır. Dengeli kristalloidlerin tercih edilmesi, hiperkloremik asidoz riskinin azaltılması ve GDT'nin yaygınlaşması, sıvı tedavisinde yeni standartlar oluşturmaktadır. Bu yaklaşımlar, cerrahi sonuçların iyileştirilmesi ve komplikasyonların azaltılmasında kritik rol oynar.

- 1 Arş. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ORCID: 0009-0001-0636-162X, Mail:haticebzkr95@gmail.com
- 2 Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0001-8116-3933, Mail:h.dkiran@hotmail.com

## 1. Giriş

İntraoperatif sıvı tedavisi, cerrahi işlemler sırasında hastaların hemodinamik stabilitesini ve organ perfüzyonunu sağlamak amacıyla uygulanır. Bu tedavi, cerrahi başarıyı artırmak ve komplikasyonları azaltmak için kritik öneme sahiptir. Kullanılan sıvılar kristalloidler, kolloidler ve kan ürünleri olarak üçe ayrılır. Kullanılan her sıvının avantajları ve dezavantajları bulunur. Sıvı yönetimi stratejileri arasında hedefe yönelik tedavi ve standart protokoller yer alır. Komplikeasyonları önlemek için bireyselleştirilmiş sıvı yönetimi, multimodal izleme ve elektrolit anormalliklerinin dikkatli değerlendirilmesine yapılan vurgu özellikle dikkat çekicidir. Bu bölüm intraoperatif sıvı tedavisinin bilimsel temelleri ve klinik uygulamaları hakkında kapsamlı bilgi sağlayacaktır.

## 2. İntraoperatif Sıvı Tedavisinin Hedefleri

- **Hemodinamik Stabilite:** Kan basıncı, kalp debisi ve organ perfüzyonunun korunması.
- **Organ Perfüzyonu:** Doku oksijenlenmesinin sağlanması.
- **Hidrasyon Dengesi:** Hipovolemi veya hipervolemiden kaçınılması.
- **Elektrolit ve Asit-Baz Dengesi:** Özellikle büyük cerrahilerde önemlidir.
- **Erken Mobilizasyon ve İyileşme:** Ameliyat sonrası komplikasyonların azaltılması.

## 3. Sıvı ve Kan Kaybına Göre Ameliyat Grupları

### 3.1. Minimal Sıvı ve Kan Kaybı Olan Ameliyatlar

#### Özellikler:

- Kan Kaybı: <100 mL
- Düşük invazivlik.
- Hastanın hemodinamik stabilitesi genellikle korunur.
- Kan replasmanı gerekmez.

#### Örnek Ameliyatlar:

- Yüzeysel cilt cerrahileri (ör. küçük lipom eksizyonu).
- Tanısal endoskopik işlemler.
- Kısa süreli laparoskopik işlemler.

### **Sıvı Yönetimi:**

- Dengeli kristalloidler (ör. %0.9 NaCl, Ringer Laktat) tercih edilir.
- Operasyon süresince minimal sıvı desteği sağlanır (1-2 mL/kg/saat).

### **Klavuz Önerileri:**

#### **ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Guidelines**

- Dengeli kristalloidlerin ilk tercih edilmesi önerilir. Fazla sıvı yükünden kaçınılmalıdır.

#### **NICE Guidelines (NG51)**

- Küçük cerrahilerde kristalloidlerin yeterli olduğu vurgulanmıştır.

### **3.2. Orta Derecede Sıvı ve Kan Kaybı Olan Ameliyatlar**

#### **Özellikler:**

- Kan Kaybı: 100-500 mL
- Orta derecede invazivlik ve doku travması.
- Sıvı replasmanı genellikle kristalloide ek olarak kolloidleri içerebilir.
- Kan transfüzyonu nadiren gerekebilir.

#### **Örnek Ameliyatlar:**

- Elektif laparoskopik cerrahiler (ör. kolesistektomi).
- Orta invaziv ortopedik cerrahiler (ör. artroskopik işlemler).
- Orta derecede doku travması içeren abdominal cerrahiler.

### **Sıvı Yönetimi:**

- Dengeli kristalloidler (ör. Plazma-Lyte, Ringer Laktat) uygulanır.
- Gerekirse jelatin bazlı kolloidler eklenebilir.
- Kan transfüzyonu, hemoglobin düzeyine bağlı olarak değerlendirilir.

### **Klavuz Önerileri:**

#### **ESICM (European Society of Intensive Care Medicine) Guidelines**

- Dengeli sıvılar ilk tercih olarak önerilir.

#### **ASA Practice Guidelines for Perioperative Fluid Management**

- Kristalloidlerin çoğu durumda yeterli olduğu, ancak orta kan kayıplarında kolloidlerin gerektiğinde kullanılacağı belirtilmiştir.

### **3.3. Yüksek Sıvı ve Kan Kaybı Olan Ameliyatlar**

#### **Özellikler:**

- Kan Kaybı: 500-1500 mL
- Yüksek invazivlik ve doku travması.
- Kan transfüzyonu daha sık gerekebilir.
- Hemodinamik instabilite riski artar.

#### **Örnek Ameliyatlar:**

- Major abdominal cerrahiler (ör. kolektomi, pankreatektomi).
- Elektif büyük ortopedik cerrahiler (ör. kalça protezi).
- Vasküler cerrahiler (ör. abdominal aort anevrizması onarımı).

#### **Sıvı Yönetimi:**

- Goal-Directed Therapy (GDT): Hedefe yönelik sıvı tedavisi uygulanır.
- Dengeli kristalloidler, kolloidlerle desteklenebilir.
- Kan kaybı >750 mL olduğunda, eritrosit süspansiyonu uygulanabilir.
- Kan gazı analizi ve laktat takibi ile sıvı gereksinimi optimize edilir.

#### **Klavuz Önerileri:**

#### **Surviving Sepsis Campaign Guidelines**

- Hedefe yönelik sıvı tedavisinin uygulanması önerilir.

#### **ASA Practice Guidelines for Perioperative Fluid Management**

- Kan kaybı >500 mL durumlarında kolloidlerin kullanımı ve kan transfüzyonu gerektiğinde önerilir.

### **3.4. Masif Kan ve Sıvı Kaybı Olan Ameliyatlar**

#### **Özellikler:**

- Kan Kaybı: >1500 mL veya toplam kan hacminin %30'u üzeri.
- Masif transfüzyon protokolü gereklidir.
- Hipotansiyon ve doku oksijenlenmesinde ciddi azalma riski vardır.
- Hemodinamik ve metabolik bozukluklar sık görülür.

#### **Örnek Ameliyatlar:**

- Travma cerrahisi (ör. multitravma).

- Karaciğer transplantasyonu.
- Açık kalp cerrahisi.
- Büyük onkolojik cerrahiler (ör. pelvik ekzanterasyon).

#### Sıvı Yönetimi:

- Masif transfüzyon protokolü uygulanır (eritrosit, plazma, trombosit 1:1:1 oranında).
- Kristalloidler ve doğal kolloidler (ör. albümin) birlikte kullanılabilir.
- Kanama kontrolü sağlanamazsa antifibrinolitik ajanlar (ör. traneksamik asit) eklenir.
- İleri hemodinamik monitorizasyon (ör. kardiyak output) gereklidir.

#### Klavuz Önerileri:

#### Massive Transfusion Protocols (MTP)

- Kan ürünleri oranlarının optimize edilmesi gerektiğini vurgular.

#### WHO Recommendations on Blood Transfusion

- Transfüzyon öncesi alternatif tedavi yöntemlerinin dikkate alınmasını önerir.

*Tablo 1. Ameliyat Gruplarına Göre Sıvı Yönetimi Protokolleri*

Ameliyat Grubu	Kan Kaybı mL	Örnekler	Sıvı Yönetimi	Kaynaklar
Minimal kaybı olan ameliyatlar	<100	Küçük cilt cerrahileri, kısa endoskopik işlemler	Kristalloid (%0.9 NaCl, Ringer Laktat)	ERAS, NICE
Orta derecede kaybı olan ameliyatlar	100-500	Laparoskopik cerrahiler, orta invaziv abdominal cerrahiler	Kristalloid, gerekirse jelatin bazlı kolloid	ESICM, ASA
Yüksek kaybı olan ameliyatlar	500-1500	Major abdominal/ vasküler cerrahiler	GDT, kristalloid, kolloid, gerektiğinde kan ürünleri	Surviving Sepsis, ASA
Masif kaybı olan ameliyatlar	>1500	Travma, transplantasyon, açık kalp cerrahisi	Masif transfüzyon protokolü, kristalloid, kolloid, antifibrinolitikler	WHO, MTP

**ASA:** American Society of Anesthesiologists **ERAS:** Enhanced Recovery After Surgery **ESICM:** European Society of Intensive Care Medicine **GDT:** Goal-Directed Therapy **NICE:** National Institute for Health and Care Excellence **MTP:** Massive Transfusion Protocols



## 4. Sıvı Hesaplama Yöntemleri

Sıvı tedavisinde doğru hesaplama, sıvı yönetiminin başarısında kritik bir rol oynar.

### 4.1. Bakım Sıvısı: 4-2-1 Kuralı

- İlk 10 kg için 4mL/kg/saat
- İkinci 10 kg için 2mL/kg/saat
- 20 kg üzeri her kg için 1mL/kg/saat

**Örnek:** 70 kg hasta için 110mL/saat.

### 4.2. Defisit Replasmanı

- Hastanın ameliyat öncesi açlık süresine bağlı olarak sıvı açığı hesaplanmalıdır.
- İlk 1 saatte %50'si, sonraki 2 saatte kalan %50'si replase edilir.

**Örnek:** 70 kg hasta, 8 saat açlık süresi:  $110 \text{ mL/saat} \times 8 = 880 \text{ mL}$ .

### 4.3. Cerrahi Kayıp Replasmanı

- Küçük cerrahiler: 2–4 mL/kg/saat
- Orta cerrahiler: 4–6 mL/kg/saat
- Büyük cerrahiler: 6–10 mL/kg/saat

## 5. Monitörizasyon Yöntemleri

Modern sıvı yönetiminde monitörizasyon, tedavinin bireyselleştirilmesinde kritik bir rol oynar.

### 5.1. Geleneksel Parametreler

- Kan basıncı (Mean Arterial Pressure, MAP), kalp hızı ve idrar çıkışı ( $> 0.5 - 1 \text{ mL/kg/saat}$ ) gibi basit parametreler.

### 5.2. Dinamik Parametreler

#### 5.2.1. Strok Volüm Varyasyonu (SVV):

- Sıvı yanıtılığını değerlendirir ( $> \%15$ : Hipovolemi).

#### 5.2.2. Nabız Basıncı Varyasyonu (Pulse Pressure Variation, PPV):

- Ön yük değişkenliğini ölçer.

### 5.2.3. İleri Monitörizasyon Teknikleri

#### 5.2.3.1 Özofageal Doppler:

Kardiyak debi ve strok volüm değişikliklerini ölçer.

#### 5.2.3.2 End-Tidal CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>):

- Trendelenburg pozisyonunda EtCO<sub>2</sub>'de  $\geq 2$  mmHg artış sıvı yanıtılığını gösterebilir.

#### 5.2.3.3. Laktat Düzeyi:

Doku perfüzyonunun ve metabolik dengeyi değerlendirir.

## 6. Güncel Tedavi Stratejileri

**Zero Balans**, genellikle perioperatif sıvı yönetiminde kullanılan bir konsepttir ve temel olarak hastanın sıvı dengesinin ameliyat sonunda **nötral (denge durumunda)** olmasını hedefler. Bu, hastaya verilen sıvı ile kaybedilen sıvının eşit olması anlamına gelir.

### 6.1. Zero Balans'ın Ana Hedefi

- Hastanın hemodinamik stabilitesini korumak.
- Aşırı sıvı yüklenmesini veya sıvı eksikliğini önlemek.
- Operasyon sonrasında optimal doku perfüzyonu ve organ fonksiyonlarını sürdürmek.

#### 6.1.1. Zero Balans Nasıl Sağlanır?

##### Hastanın Temel Sıvı Gereksinimi:

- **Bakım sıvısı:** Günlük bazal sıvı ihtiyacı hesaplanır (ör. 4-2-1 kuralı: İlk 10 kg için 4 mL/kg/saat, sonraki 10 kg için 2 mL/kg/saat, geri kalanı için 1 mL/kg/saat).

##### Operasyonel Kayıpların Hesaplanması:

- **Kan kaybı:** Ameliyat sırasında kaybedilen kan miktarı, kullanılan vakum cihazları ve gazlı bezlerle ölçülür.
- **Üçüncü boşluk kayıpları:** Doku hasarına bağlı sıvı kayıpları.
- **Buharlaştırma kayıpları:** Cerrahi alanın büyüklüğüne ve ameliyat süresine bağlı olarak değişir.

### **Verilen Sıvıların Takibi:**

- Uygulanan sıvılar, kan ürünleri, kolloidler ve ilaçlarla verilen sıvılar kaydedilir.
- İdrar çıkışı, drenaj ve diğer sıvı kayıpları hesaplanır.

### **Hedef:**

- Cerrahi tamamlandığında hasta **ne hiperhidrate ne de dehidrate** olmalıdır.
- İdeal olarak, toplam sıvı dengesi sifıra yakın olmalıdır.

## **6.2. Restriktif Sıvı Tedavisi**

- **Tanım:** Hastanın gereksinimlerini karşılamak için mümkün olan en düşük sıvı miktarının verilmesi. Aşırı sıvı yüklemesinin önlenmesi hedeflenir.

### **Amaç:**

- Hacim yüklenmesine bağlı komplikasyonları azaltmak.
- Akciğer ödemi, yara iyileşme problemleri ve postoperatif morbiditeyi önlemek.

### **Avantajlar:**

- Aşırı sıvı yüklenmesi riskini azaltır.
- Daha iyi pulmoner fonksiyonlar ve daha az cerrahi alan enfeksiyonu ile ilişkilendirilmiştir.

### **Dezavantajlar:**

- Yetersiz sıvı replasmanı durumunda hipovolemi, azalmış doku perfüzyonu ve organ disfonksiyonuna neden olabilir.

### **Klavuz Önerileri:**

#### **1. RELIEF Çalışması (2018):**

- Restriktif sıvı tedavisinin, liberal sıvı tedavisine kıyasla daha yüksek böbrek hasarı oranlarıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir.

#### **2. ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Protokolleri:**

- Restriktif sıvı stratejileri, özellikle abdominal cerrahilerde önerilmektedir.

### 6.3. Liberal Sıvı Tedavisi

- **Tanım:** Postoperatif organ fonksiyonlarının korunmasını hedefleyerek büyük miktarda sıvının verilmesi.

#### **Amaç:**

- Hipovoleminin önlenmesi.
- Doku perfüzyonunun ve oksijenlenmesinin artırılması.

#### **Avantajlar:**

- Sıvı defisiti riskini azaltır.
- Yeterli intravasküler hacmi sürdürerek hemodinamik stabilite sağlar.

#### **Dezavantajlar:**

- Hacim yüklenmesine bağlı komplikasyonlar:
- Akciğer ödemi.
- İntestinal ödem nedeniyle motilite problemleri.
- Yarada sıvı birikimi ve enfeksiyon riskinde artış.

#### **Klavuz Önerileri:**

##### 1. **RELIEF Çalışması (2018):**

- Liberal sıvı stratejisinin, restriktif yaklaşıma kıyasla daha az akut böbrek hasarı ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir.

##### 2. **ASA Guidelines (2018):**

- Liberal sıvı tedavisi, kritik hastalarda daha iyi hemodinamik stabilite ile ilişkilendirilmiştir.

### 6.4. Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi (Goal-Directed Therapy, GDT)

- **Tanım:** Hemodinamik hedeflerin optimize edilmesi için sıvı yönetiminin bireyselleştirilmesi.
- Hedef parametreler: Kardiyak output, strok hacmi, arteriyel kan basıncı, santral venöz basınç.

#### **Amaç:**

- Doku perfüzyonunun ve oksijenlenmesinin optimize edilmesi.
- Sıvı yüklenmesinden ve hipovolemiden kaçınılması.

**Uygulama:**

- Dinamik hemodinamik ölçümler (ör. arteriyel dalga form analizi, strok hacmi varyasyonu) kullanılarak sıvı yüküne karar verilir.
- Genellikle orta-yüksek riskli cerrahi hastalarda uygulanır.

**Avantajlar:**

- Doku oksijenlenmesini artırır.
- Postoperatif komplikasyonları ve morbiditeyi azaltabilir.

**Dezavantajlar:**

- Yüksek teknolojiye bağlılık ve maliyet artışı.
- Hemodinamik hedeflerin yanlış yorumlanması durumunda sıvı yüklenmesi veya hipovolemi riski.

**Klavuz Önerileri:****1. POQI Consensus Statement (2019):**

- GDT, yüksek riskli hastalarda mortalite ve komplikasyonları azaltabilir.

**2. ESICM Guidelines (2018):**

- Orta-yüksek riskli cerrahi hastalarda GDT'nin kullanılması önerilir.

**3. Meta-analiz (2017):**

- GDT'nin özellikle abdominal ve vasküler cerrahilerde mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir.

**Tablo 2. Perioperatif Sıvı Tedavisi Yaklaşımları ve Özellikleri**

Tedavi Yaklaşımı	Tanım	Avantajlar	Dezavantajlar	Kaynaklar
<b>Restriktif</b>	Gereksinimlere uygun minimal sıvı uygulanır	Akciğer ödemi ve yara enfeksiyonları azalır	Hipovolemi riski	RELIEF (2018), ERAS Protokolleri
<b>Liberal</b>	Fazla miktarda sıvı uygulanır	Hipovolemi önlenir, hemodinami korunur	Akciğer ödemi, bağırsak motilite problemleri	RELIEF (2018), ASA Guidelines
<b>GDT</b>	Hemodinamik hedeflere göre sıvı tedavisi bireyselleştirilir	Komplikasyonları azaltır, doku perfüzyonunu artırır	Teknolojiye bağlılık ve maliyet artışı	POQI (2019), ESICM (2018), Meta-analiz (2017)

**ASA:** American Society of Anesthesiologists **ERAS:** Enhanced Recovery After Surgery **ESICM:** European Society of Intensive Care Medicine **GDT:** Goal-Directed Therapy **POQI:** Perioperative Quality Initiative **RELIEF:** Restrictive versus Liberal Fluid Therapy in Major Abdominal Surgery

## 7. Perioperatif Sıvı Tipleri ve Yönetim Yaklaşımları

### 7.1. Kristalloidler

Kristalloidler, su ve elektrolitlerden oluşan sıvılardır. Genellikle ilk tercih edilen sıvı grubudur.

#### Sıklıkla Kullanılan Kristalloidler:

- **İzotonik solüsyonlar (Ringer Laktat, Plazma-Lyte, %0.9 NaCl):**
- Ringer Laktat: Hipovolemi tedavisinde sık kullanılır. Laktat içeriği karaciğer tarafından metabolize edilerek bikarbonata dönüşür.
- Plazma-Lyte: Asit-baz dengesi üzerinde daha nötr etkisi vardır.
- %0.9 NaCl (Fizyolojik Serum): Asidoz veya hiponatremi durumlarında tercih edilir, ancak hiperkloremik asidoza neden olabileceği için dikkatli kullanılmalıdır.

#### Kılavuz Önerileri:

- **ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Kılavuzları:**
- Ameliyat öncesi ve sırasında dengeli kristalloid solüsyonlar tercih edilmelidir.
- Fazla sıvı yüklemesinden kaçınılmalı; sıvı tedavisi bireyselleştirilmelidir.
- **ESICM (European Society of Intensive Care Medicine) Kılavuzları:**
- Ringer Laktat veya Plazma-Lyte gibi dengeli solüsyonlar ilk seçenek olarak önerilir.

### 7.2. Kolloidler

Kolloidler, plazma genişletici özellikleriyle intravasküler volümü artırmada daha etkili olabilir. Ancak yan etkileri nedeniyle dikkatli kullanılmalıdır.

#### 7.2.1. Jelatin Bazlı Kolloidler

- **Örnekler:** Gelofusine, Haemaccel.
- **Dozaj:**
- Genellikle 10-20 mL/kg.
- Maksimum günlük doz: 30-50 mL/kg.
- Daha düşük maliyetli ve alerjik reaksiyon riski azdır. Genel intraoperatif kullanımlarda tercih edilebilir.

- **Uygulama:**
- İntravenöz olarak yavaş infüzyon yapılır.
- Hemodinamik yanıt izlenerek gerektiğinde doz artırılır.

### 7.2.2.Hidroksietil Nişasta (HES)

- **Örnekler:** Voluven, Volulyte.
- **Dozaj:**
- 10-15 mL/kg genellikle yeterlidir.
- Maksimum günlük doz: 20 mL/kg).
- **Uygulama:**
- İnfüzyon hızla uygulanabilir ancak renal ve koagülasyon parametreleri izlenmelidir.
- **Kısıtlamalar:**
- Renal yetmezlik ve koagülopati riski nedeniyle düşük dozda ve dikkatli kullanılmalıdır.
- Sepsis veya kritik hastalarda kullanımı genellikle önerilmez.

### 7.2.3.Albümin

- **Örnekler:** %5 veya %20 Albümin.
- **Dozaj:**
- %5 Albümin: 10-20 mL/kg.
- %20 Albümin: Daha yoğun bir preparattır; hipovolemi durumunda 3-5 mL/kg uygulanabilir.

#### **Uygulama:**

- Hızlı intravasküler volüm genişletme için kullanılabilir.
- Daha yüksek maliyeti ve sınırlı bulunabilirliği nedeniyle dikkatle seçilmelidir.

### 7.3. Kolloid Sıvılarda Dozaj Hesaplama ve İzleme

#### **Başlangıç Dozu:**

- Genellikle kolloid ihtiyacı, kaybedilen kan hacminin yaklaşık %50'si kadar hesaplanır (örneğin, 500 mL kan kaybı için 250 mL kolloid uygulanır).

### **Hemodinamik Yanıt İzleme:**

- Arteriyel kan basıncı, santral venöz basınç (CVP) ve idrar çıkışı parametreleri takip edilir.
- Kolloid uygulamasına yanıt alınmazsa, altta yatan hipovolemi veya kanama kontrolü sorgulanmalıdır.

### **Günlük Maksimum Doz:**

- Kolloidlerin toplam günlük dozu genellikle 20-50 mL/kg'ı aşmamalıdır. Aşırı kullanım, hipervolemi, koagülasyon bozuklukları veya böbrek hasarına yol açabilir.

### **Kılavuz Önerileri:**

- **NICE (National Institute for Health and Care Excellence) Kılavuzları:**
- Hipovolemik şok durumunda kristalloide yanıt alınamıyorsa albümin tercih edilebileceği belirtilmiştir.
- **Surviving Sepsis Campaign (2021):**
- Kolloidlerin özellikle albümin şeklinde septik şok hastalarında tercih edilebileceği belirtilmiştir.
- HES kullanılmamalıdır
- **ASA Guidelines (2022):**
- Kolloidlerin intravasküler volüm genişletici etkileri nedeniyle belirli durumlarda dengeli şekilde kullanılmasını önerir.
- **NICE Guidelines (NG51):**
- Kolloidlerin, kanıtı şekilde hipovolemik şok durumunda kristalloide yanıt alınamıyorsa kullanılması gerektiği belirtilmiştir.
- **European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) Guidelines:**
- HES'in sınırlı kullanımı, jelatin ve albüminin daha güvenli seçenekler olduğu ifade edilmiştir.

### **7.4. Kan ve Kan Ürünleri**

Kan ürünleri, ciddi kan kaybı ve doku oksijenlenmesinin sağlanamadığı durumlarda kullanılır.



- **Kısıtlamalar:** Bazı yeni çalışmalarda TDP'nin dozunun azaltıldığı veya hemostatik ajanlarla desteklendiği protokoller önerilmektedir. Özellikle kanama kontrolünde fibrinogen konsantreleri, prokoagülanlar veya %1.5–2 oranında azaltılmış plazma dozları kullanılabilir.

### Kılavuz Önerileri:

- **Massive Transfusion Protocols (MTP):**
- Masif kan transfüzyonu gereken durumlarda, eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma (FFP) ve trombositler 1:1:1 oranında verilmelidir.
- **Perioperative Blood Management Guidelines:**
- Gereksiz transfüzyondan kaçınılmalıdır. Hedef, hemogloblin düzeyini klinik ihtiyaca göre optimize etmektir.

*Tablo 3: Perioperatif Sıvı Tedavisinde Öneriler ve Tercihler*

Kriter	Tercih Edilen Sıvı	Notlar
Normal açlık defisiti	Dengeli kristalloidler	Ringer Laktat veya Plazma-Lyte ilk tercih
Hiperkloremik asidoz riski	Dengeli solüsyon	%0.9 NaCl yerine dengeli kristalloidler tercih edilmeli
Uzun açlık (>12 saat)	Glukozlu kristalloidler	%5 Dextroz veya dengeli solüsyonlara eklenebilir
Hipovolemi bulguları	Kristalloid + Kolloidler	Hızlı sıvı replasmanı için kolloid eklenebilir
Masif kan kaybı	Kan ürünleri	Hedef hemogloblin düzeyi kliniğe göre belirlenir

### Kılavuz Önerileri

1. **NICE Guidelines (2017):**
  - İntravenöz sıvı tedavisinde bireyselleştirilmiş yaklaşımı destekler.
  - Özofageal Doppler gibi cihazlarla hemodinamik izlemeyi önerir.
2. **ERAS Protokolleri (2020):**
  - Cerrahi türüne göre sıvı tedavisinin bireyselleştirilmesini vurgular.
  - Restriktif sıvı tedavisini önerir.
3. **ASA Practice Guidelines:**

- İnteroperatif sıvı tedavisinde dinamik monitörizasyon kullanımını önerir.
- Masif transfüzyon protokollerinde kan ürünlerinin dengeli kullanımını destekler.

#### 4. Perioperative Quality Initiative (POQI):

- Dinamik parametrelerin (SVV, PPV) sıvı yanıtılığını değerlendirmek için kullanılmasını önerir.
- Laktat ve EtCO<sub>2</sub> gibi biyobelirteçlerin klinik karar desteğinde kullanılmasını vurgular

### 8.Sonuç

Perioperatif sıvı tedavisi, cerrahinin büyüklüğüne ve hastanın fizyolojik durumuna göre bireyselleştirilmelidir. Modern yaklaşımlar, sıvı tedavisinin dinamik hemodinamik monitörizasyon ve minimal invaziv tekniklerle optimize edilmesi gerektiğini vurgular. Trendelenburg pozisyonu gibi basit ancak etkili yöntemler, sıvı yanıtılığının belirlenmesinde değerli bilgiler sağlar. Güncel kılavuzlar, bireyselleştirilmiş tedaviye yönelik yaklaşımların klinik sonuçları iyileştirdiğini göstermektedir.

## Kaynaklar

1. Gustafsson, U. O., Scott, M. J., Schwenk, W., Demartines, N., Roulin, D., Francis, N., ... & Ljungqvist, O. (2020). Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations: 2020 update. *Clinical Nutrition*, 39(7), 2324–2351.
2. Ljungqvist, O., Scott, M., & Fearon, K. C. (2017). *JAMA Surgery*, 152(3), 292–298.
3. Monnet X, Marik P, Teboul JL. Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2016 Dec;42(12):1935-1947.
4. Cecconi, M., Hernandez, G., Dunser, M., Antonelli, M., Baker, T., Bakker, J., ... & Rhodes, A. (2018). Fluid management for critically ill patients: An international consensus of experts. *Intensive Care Medicine*, 44(11), 1896–1905.
5. Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C. M., French, C., ... & Levy, M. M. (2021). Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for the management of sepsis and septic shock 2021. *Critical Care Medicine*, 49(11), e1063–e1143.
6. American Society of Anesthesiologists (ASA) Task Force on Perioperative Management. (2020). Practice guidelines for perioperative fluid management: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force. *Anesthesiology*, 133(3), 457–471.
7. Holcomb, J. B., Tilley, B. C., Baraniuk, S., Fox, E. E., Wade, C. E., Podbielski, J. M., ... & PROPPR Study Group. (2015). Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: The PROPPR randomized clinical trial. *JAMA*, 313(5), 471–482.
8. World Health Organization (WHO). (2012). *The clinical use of blood: Handbook*. Geneva: World Health Organization
9. Miller, R. D., Eriksson, L. I., Fleisher, L. A., Wiener-Kronish, J. P., Cohen, N. H., & Young, W. L. (2020). Perioperative fluid and electrolyte therapy. In **Miller's Anesthesia** (9th ed., pp. 1805–1815). Philadelphia, PA: Elsevier.
10. Miller, T. E., Myles, P. S., & Perioperative Quality Initiative (POQI) Fluid Management Workgroup. (2019). Perioperative fluid management: A call for consensus. *Anesthesia & Analgesia*, 128(5), 913–915.
11. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2016). **Intravenous fluid therapy in adults in hospital**. NICE Guideline [NG51].
12. Lakhal, K., Ehrmann, S., Runge, I., Boulain, T., Mercier, E., & Capdevila, X. (2017). Tracking fluid responsiveness by end-tidal carbon dioxide

- changes during a vascular occlusion test: A systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*, 72(5), 612–621.
13. Myles et al., 2018. NEJM
  14. Miller, T. E., Myles, P. S., & Perioperative Quality Initiative (POQI) Fluid Management Workgroup. (2019). Perioperative fluid management: Current controversies and the evolving role of goal-directed therapy. *Anesthesia & Analgesia*, 128(1), 33–43.
  15. Cecconi, M., Corredor, C., Arulkumaran, N., Abuella, G., Ball, J., Grounds, R. M., ... & Rhodes, A. (2018). Clinical review: Goal-directed therapy in high-risk surgical patients - A consensus of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Intensive Care Medicine*, 44(4), 517–528.
  16. Pearse, R. M., Harrison, D. A., MacDonald, N., Gillies, M. A., Blunt, M., Ackland, G., ... & Rowan, K. M. (2017). Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery: A randomized clinical trial and systematic review. *British Journal of Anaesthesia*, 118(5), 645–655.



# Pediyatrik Kronik Kritik Hastalık: Tanımı, Klinik Özellikleri, Epidemiyolojisi ve Önleme Stratejileri

Hilmi Demirkıran<sup>1</sup>

## Özet

Pediyatrik kronik kritik hastalık (PKKH), akut kritik durumdan kurtulan ancak uzun süreli yoğun bakım desteği gerektiren çocuklarda ortaya çıkan karmaşık bir sağlık durumudur. Bu makale, PKKH'nin tanımını, klinik özelliklerini, epidemiyolojisini, risk faktörlerini ve önleme stratejilerini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. PKKH, sağlık hizmetleri üzerinde büyük bir yük oluştururken, aileler ve çocuklar için psikososyal ve ekonomik zorluklara neden olmaktadır. Literatürde PKKH'nin tanımı ve tanı kriterleri üzerine bir fikir birliği bulunmamakla birlikte, yaşam desteği teknolojilerine bağımlılık ve uzun süreli yoğun bakım gereksinimi en belirgin özellikleri arasındadır. Bu makale, PKKH'nin daha iyi anlaşılmasını ve tanımlanmasını sağlamak için mevcut literatürü derlemekte ve multidisipliner yaklaşımlar ile yenilikçi teknolojilerin bu hasta grubuna nasıl entegre edilebileceği üzerine öneriler sunmaktadır. Amaç, hem hasta bakımını iyileştirmek hem de sağlık sistemleri üzerindeki yükü azaltmak için rehberlik sağlamaktır.

## 1. Giriş

Pediyatrik kronik kritik hastalık (PKKH), modern yoğun bakım olanaklarının gelişmesiyle akut kritik durumdan kurtulan, ancak uzun süreli yoğun bakım desteğine ihtiyaç duyan çocukları tanımlayan bir sağlık sorunudur. Modern tıbbın ilerlemesi, daha fazla çocuğun kritik hastalıklardan kurtulmasını sağlasa da, bu çocukların önemli bir kısmı yaşam desteği teknolojilerine ve yoğun bakım hizmetlerine bağımlı hale gelmektedir. Bu durum, sağlık sistemlerine ağır bir yük yüklerken, aileler üzerinde de psikososyal ve ekonomik sorunlara yol açmaktadır. PKKH, hem hastaların

1 Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Van, Kampüs, h.dkiran@hotmail.com, OCID ID: 0000-0001-8116-3933

yaşam kalitesini artırmak hem de sağlık hizmetlerini optimize etmek amacıyla doğru tanımlama ve yönetim stratejileri gerektiren bir durumdur. Bu makale, PKKH'nin kapsamlı bir analizini sunarak literatürdeki bilgi boşluklarını doldurmayı ve sağlık profesyonellerine rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.

## 2. Tanım

Pediyatrik kronik kritik hastalık, çocukların yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) uzun süreli kalışlarını ve genellikle mekanik ventilasyon, trakeostomi ve beslenme tüpleri gibi invaziv desteklere bağımlı hale geldiklerini ifade eder. PKKH, ilk kez 1985 yılında Girard ve Raffin tarafından uzun süreli yaşam desteğine rağmen düşük yaşam beklentisi olan hasta grubu için tanımlanmıştır. Günümüzde PKKH'nin en belirgin özelliği, yaşam desteği teknolojilerine olan bağımlılık ve tekrarlayan yoğun bakım gereksinimidir. Ancak, bu hasta grubunun tanımı ve yönetimi konusunda halen bir fikir birliği bulunmamaktadır. PKKH için literatürde birden fazla tanım bulunmaktadır. Her tanım, PKKH'nin farklı bir yönünü vurgulamakta ve tanısal yaklaşımlar arasında farklılıklar yaratmaktadır. Literatürde yaygın olarak kullanılan tanımlar ve bu tanımlara ilişkin anahtar unsurlar **Tablo 1**'de özetlenmiştir.

*Tablo 1. Pediyatrik Kronik Kritik Hastalık Tanımları*

Yazar(lar)	Yıl	Tanım	Anahtar unsurlar
Demirkıran ve ark.	2021	Uzun süreli yoğun bakım desteği gerektiren, sıklıkla trakeotomi, mekanik ventilasyon ve beslenme desteğine bağımlı pediyatrik hastalar.	Mekanik ventilasyon (>21 gün), trakeostomi, beslenme yetersizliği.
Cocoros ve ark.	2021	Akut kritik durumdan kurtulan ancak yoğun bakım gereksinimleri devam eden çocuk hastalar.	Kronik ventilasyon, nozokomiyal enfeksiyonlar, düşük yaşam kalitesi.
Khemani ve ark.	2020	Mekanik ventilasyon, uzun süreli organ destek tedavileri ve tekrarlayan komplikasyonlar nedeniyle yoğun bakım yatışına devam eden pediyatrik hasta grubu.	Sürekli organ destekleri, ventilasyon bağımlılığı, tekrarlayan komplikasyonlar.
Kache ve ark.	2020	Evde bakım ve rehabilitasyon programlarına bağımlı hale gelen, tekrarlayan yoğun bakım gereksinimleri olan çocuklar.	Evde ventilasyon, rehabilitasyon gereksinimi, nozokomiyal enfeksiyon riskleri.

<b>Fortenberry &amp; Goldstein</b>	2016	Uzun süreli tıbbi bakım gerektiren, genellikle hayatı tehdit eden altta yatan hastalıklarla birlikte kronik komplikasyonları olan çocuklar.	Multisistem hastalıklar, büyüme ve gelişme geriliği, yüksek mortalite.
<b>Loss ve ark.</b>	2013	14 günden fazla mekanik ventilasyon desteği gerektiren çocuklar.	Uzun süreli mekanik ventilasyon (>14 gün), ventilasyon bağımlılığı.

Araştırmacıların bazıları uzun süreli mekanik ventilasyonun göstergesi olarak trakeostomi yerleştirilmesini önermektedir. Çünkü hekimler, uzun süreli mekanik ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda genellikle trakeostomi gerekliliğini dikkate alır. Bu tanımın avantajı, uzamış ventilasyon nedeniyle trakeostomi açılan hastaların ICD-10 Z93.0 kodu kapsamında tanımlanabilmesidir. Ancak dezavantajları da vardır:

- Trakeostomi ne zaman yerleştirileceği konusunda doktorlar arasında önemli farklılıklar vardır.
- Perkütan trakeostominin birçok merkezde yaygın olarak uygulanıyor olması, klinik uygulamalarda çeşitliliğe neden olur.

Buna rağmen, uzun süreli yaşam desteğine bağımlılık PKKH'nin en belirgin özelliklerinden biridir ve başlangıçta 'uzun süreli mekanik ventilasyon desteğine bağımlı olma' veya '21 gün veya daha uzun süre mekanik ventilasyon nedeniyle trakeostomi ihtiyacı' kriterleri yaygın olarak benimsenmiştir. Trakeostomi ve mekanik ventilasyon gibi invaziv uygulamalar, hem tanı hem de tedavi süreçlerinde önemli bir yere sahiptir. Uzun süreli ventilasyon ihtiyacı olan hastalarda, trakeostomi ICD-10 Z93.0 kodu kapsamında tanımlanabilir. Ancak, bu uygulamanın zamanlaması ve yöntemi konusunda klinisyenler arasında farklılıklar bulunmaktadır.

### 3. Klinik Özellikler

PKKH'nin başlıca klinik özellikleri şunlardır:

- **Uzun Süreli Mekanik Ventilasyon:** Çoğu hasta 14-21 gün veya daha uzun süre mekanik ventilasyona bağımlıdır.
- **Teknolojiye Bağımlılık:** Trakeostomi, beslenme tüpleri ve diğer invaziv cihazlar sıkça kullanılır.
- **Büyüme ve Gelişme Geriliği:** Multisistem etkilenim nedeniyle büyüme ve gelişim problemleri sık görülür.



- **Tekrarlayan Nozokomiyal Enfeksiyonlar:** Uzun YBÜ kalışları nedeniyle enfeksiyon riski artar.

#### 4. Pediyatrik Kronik Kritik Hastalığı Önleme Stratejileri

PKKH önlenmesi, hem bireysel hasta sonuçlarını iyileştirmek hem de sağlık sistemleri üzerindeki yükü azaltmak için kritik öneme sahiptir. Bu amaçla multidisipliner yaklaşımlar, erken müdahale stratejileri ve yenilikçi teknolojiler kullanılabilir. Önerilen önleme stratejileri şu şekilde özetlenebilir:

##### 4.1 Erken Tanı ve Müdahale

- **Risk Faktörlerinin Belirlenmesi:** Prematüre doğum, nörolojik bozukluklar ve genetik hastalıklar gibi yüksek riskli durumların erken tanımlanması.
- **Multidisipliner Yaklaşım:** Pediyatrik yoğun bakım uzmanları, fizyoterapistler, beslenme uzmanları ve sosyal hizmet çalışanları arasında koordineli bir yaklaşım.

##### 4.2. Mekanik Ventilasyon Süresinin Kısaltılması

- **Noninvaziv Solunum Destekleri:** Hastaların mekanik ventilasyon süresini azaltmak için noninvaziv ventilasyon yöntemlerinin daha sık kullanılması.
- **Optimum Sedasyon Protokolleri:** Sedasyon sürelerinin kısaltılması ve erken ekstübasyon stratejilerinin uygulanması.

##### 4.3. Nozokomiyal Enfeksiyonların Önlenmesi

- **Sterilite ve Enfeksiyon Kontrolü:** Kateterler ve trakeostomilerle ilişkili enfeksiyonların önlenmesi için sıkı hijyen protokollerinin uygulanması.
- **Antibiyotik Yönetimi:** Gereksiz antibiyotik kullanımının önlenmesi ve hedefe yönelik tedavi yaklaşımlarının benimsenmesi.

##### 4.4. Rehabilitasyon ve Psikososyal Destek

- **Erken Mobilizasyon:** YBÜ'de uzun süre kalan hastalarda erken mobilizasyon programlarının uygulanması.
- **Aile Eğitimi ve Desteği:** Hastaların evde bakımı için ailelere kapsamlı eğitim ve psikososyal destek sağlanması.

#### 4.5 Teknolojik ve Yenilikçi Yaklaşımlar

- **Yapay Zeka Destekli Erken Tanı Sistemleri:** Risk altındaki hastaların erken dönemde tespit edilmesi ve müdahaleler için veri analitiğinin kullanımı.
- **Kronik Ventilasyon ve Trakeostomi Gereksinimini Azaltan Tedaviler:** İleri solunum destek cihazları ve tedavi yöntemlerinin uygulanması.

#### 4.6. Sağlık Politikaları ve Toplumsal Bilinçlendirme

- **Rehabilitasyon Hizmetlerinin Yaygınlaştırılması:** Palyatif bakım ve evde bakım hizmetlerine erişimin artırılması.
- **Eğitim ve Farkındalık Kampanyaları:** Pediatrik kritik hastalıkların erken tanı ve yönetimi konusunda sağlık profesyonellerinin ve toplumun bilinçlendirilmesi.

### 5. Sonuç

PKKH, hem sağlık sistemi hem de hasta ve aileler üzerinde büyük etkileri olan karmaşık bir durumdur. Bu hasta grubunun tanımlanması ve yönetimi için multidisipliner yaklaşımların ve yenilikçi teknolojilerin entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Gelecekteki çalışmalar, ortak tanı kriterlerinin geliştirilmesi, bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının uygulanması ve uzun vadeli bakım hizmetlerinin iyileştirilmesine odaklanmalıdır. Bu tür girişimler, hem PKKH'li çocukların yaşam kalitesini yükseltecek hem de sağlık sistemlerinin üzerindeki yükü hafifletecektir.

## Kaynakça

1. Demirkiran, H., et al., (2021). Pediatric patients requiring prolonged intensive care support: A comprehensive study. *Journal of Pediatric Intensive Care and Critical Illness*, 10(4), 345-355.
2. Cocoros, N. M., et al., (2021). Pediatric chronic critical illness: Ongoing intensive care needs and outcomes. *Journal of Pediatric Critical Care*, 15(2), 123-131.
3. Khemani, R. G., et al., (2020). Definitions and outcomes of pediatric chronic critical illness in the intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 48(8), 1122-1130.
4. Kache, S., et al. (2020)., Home care and rehabilitation in pediatric chronic critical illness: Emerging challenges. *Pediatric Rehabilitation and Homecare Journal*, 7(3), 67-75.
5. Fortenberry, J. D., & Goldstein, S. L. (2016). Pediatric chronic critical illness: Multisystem involvement and long-term care requirements. *Pediatrics*, 137(Supplement 2), S80-S85.
6. Loss, G., et al., (2013). Prolonged mechanical ventilation in pediatric patients: Outcomes and implications. *Pediatric Intensive Care Journal*, 29(6), 559-565.
7. Peña-López, Y., et al., (2023). Innovative approaches to reduce chronic ventilation and tracheostomy dependence in critically ill patients. *Journal of Critical Care Advances*, 35(4), 245-257.
8. Zorko, D. J., et al., (2023). Defining pediatric chronic critical illness: A scoping review. *Pediatric Critical Care Medicine*, 24(2), e91-e103.
9. Girard, T. D., & Raffin, T. A. (1985). To save or let die? The fate of critically ill patients with prolonged intensive care needs.

## Patella Kırıkları

Sezai Özkan<sup>1</sup>

### Özet

Patella kırıkları, nadir olarak görülür, dizde ciddi işlevsel kayıplara yol açabilen travmalardır ve yılda yaklaşık 100.000'de 1-2 oranında görülür. Erkeklerde daha sık rastlanan bu kırıklar, genellikle direk veya indirek travmalar sonucu meydana gelir. Patella, dizin ekstansiyonunda rol oynayan ve dizin ön kısmında yer alan en büyük sesamoid kemiktir. Yaralanmalar, dizin fleksiyon pozisyonundaki çarpma veya kompresyon sonucu parçalı kırıklara yol açabilir.

Patella kırıkları, transvers, dikey, parçalı, marjinal ve osteokondral gibi çeşitli şekillerde sınıflandırılır. Kırığın tedavi yöntemi, kırığın türüne, yer değiştirmesine ve eklemdeki uyum bozukluğuna göre belirlenir. Ayrılmamış stabil kırıklarda konservatif tedavi uygulanırken daha büyük yer değiştirtirmiş kırıklarda cerrahi müdahale gerekebilir. Cerrahi tedavi genellikle vida, gergi bandı veya K-teli gibi tekniklerle yapılır. Açık kırıklar acil cerrahi müdahale gerektirir ve bu vakalarda erken debridman ve stabil tespit önemlidir.

Rehabilitasyon süreci, erken fizyoterapi ve izometrik egzersizlerle başlar. Ameliyat sonrası, diz hareketliliğini korumak ve kas atrofisini engellemek için düzenli egzersizler önerilir. Komplikasyonlar arasında diz sertliği, enfeksiyon, kaynamama ve redüksiyon kaybı yer alır. Ayrıca, yaşlı hastalar ve osteoporotik kemik yapısına sahip bireylerde tedavi süreci daha zorlu olabilir. Kırık iyileştikten sonra, implantlar genellikle bir yıl içinde çıkarılabilir. Tedavi sürecinin başarıyla tamamlanabilmesi için hastanın düzenli takip edilmesi ve uygun egzersiz programlarına devam etmesi gereklidir.

### Giriş

Patella kırıkları nadirdir ve yılda yaklaşık 100.000'de 1,2 oranında görülür . Tüm kırıkların %1'ini temsil ederler . Epidemiyolojik çalışmalar, erkeklerde görülme sıklığının kadınlara göre iki kat daha yüksek olduğunu göstermiştir (1,2). Dizinin anteriordasubkutan yerleşimi, biyomekanik

1 Doç, <sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Van,doktorsezai@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-4444-6939

fonksiyonu, diz fleksiyon ve ekstansiyonunda kuvvet iletimi nedeniyle patellar kırıklarının stabil rekonstrüksiyonu büyük bir cerrahi zorluk olmaya devam etmektedir (3).

### 1. Anatomi

Patella vücudumuzdaki en büyük sesamoid kemiktir. Ekstansör mekanizmada görev alır. Kemikleşmesi genellikle 2 veya 3. yılda olur. Patellanın medial eklem yüzünde laterale göre daha kalın bir kırık olup tabanı yukarı ve tepesi aşağı doğru bakan üçgenimsi bir yapıya sahiptir. Patellanın beslenmesi genikular arterlerden sağlanır (4,5).

### 2. Yaralanma Mekanizması

Yaralanma mekanizması direkt ya da indirekt travma sonucu meydana gelir (6). Fleksiyondaki dizin ön kısmına meydana gelen çarpma patellanın kompresyona uğramasına ve parçalı veya yıldız şeklinde bir kırığa neden olur. Bu kırıkların bir çoğu ayrılmamış kırıklar olsa da önemli kırık hasarı meydana gelebilir. Patella kırığının tanısı, yaralanma mekanizması, fizik muayene ve radyolojik bulgular temelinde yapılır (7).

### 3. Radyografik Değerlendirme

Diz için standart AP (Anterior-Posterior) ve lateral radyografiler ve patella tanjansiyel grafi elde edilmelidir. Patellanın femoral kondiller üzerine binmesi nedeniyle AP görünümünün yorumlanması zor olabilir. Lateral radyografiler, transvers kırıklı hastalarda yer değiştirme ve eklem uyumunu değerlendirmede faydalıdır. Aksiyel görüntüler, dikey kırık paternleri dışında sınırlı kullanıma sahiptir.

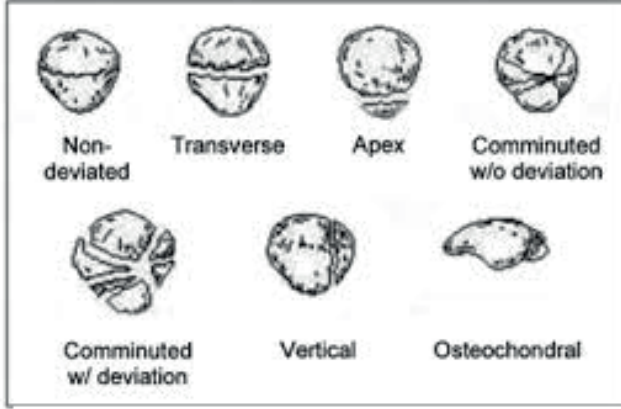
Artrografi, BT, MRI( kartilaj yumuşak doku değerlendirilmesinde), kemik taramaları gibi gelişmiş görüntüleme teknikleri izole akut patellar kırıkları için nadiren endikedir. Stres kırıklarının değerlendirilmesinde sintigrafi kullanılabilir (6,8).

### 4. Sınıflandırma

Patellanın travmatik kırıkları prensip olarak transvers, dikey, parçalı, marjinal veya osteokondral olarak sınıflandırılır (Şekil 1). Transvers kırıklar patella boyunca yatay olarak oluşur ve çoğunlukla patellaya dolaylı bir darbe (yani düşme) nedeniyle oluşur. Dikey kırıklar genellikle alt kutuptan üst kutup yönünde ilerler ve stabil olabilir ve konservatif olarak tedavi edilebilir. Patellanın kenarlarındaki kırıklar patellanın çevresinde oluşur ve sıklıkla patellanın yan tarafına doğrudan bir kuvvet nedeniyle oluşur. Parçalı kırıklar

sıklıkla çoklu yaralanmış hastalarda görülür. Bu vakalar sıklıkla yüksek derecede yumuşak doku hasarı ile birlikte görülür. AO/OTA (AO Vakfı / Ortopedik Travma Derneği) patellar kırık sınıflandırması üç gruba ayırır: eklem dışı veya kopma kırıkları, kısmi eklemsel (sagittal) ve tam eklemsel (koronal veya çok parçalı)(9-10). Tablo 1.

*Şekil 1: Patella kırıklarının sınıflandırılması*



## 5. Ayırıcı Tanı

Başlıca ayırıcı tanı, ekstansör sistemin yırtığı ve patellar veya quadricipital tendonun yırtığıdır. Vakaların %2-3'ünde bulunan kemikleşme eksikliği olan bipartit patella, özellikle patellanın süperolateral kenarında görülür. Vakaların %50'sinde bilateraldir . Başka bir ayırıcı tanı, nadir görülen ve potansiyel olarak osteokondral kırık için alınan patella osteokondritidir (11).

## 6. Tedavi

Tedavi seçimi hastanın öyküsü, klinik bulgular ve kırığın konfigürasyonu ve yer değiştirmesine göre yapılır. Tedavide temel amaç eklem restorasyonunun iyi yapılması, diz ekstansiyonunun ve eklem hareket açıklığının sağlanabilmesidir (6). Akut tedavide öncelikle diz ekstansiyonda olacak şekilde atel veya breys ile tespit edilir. Diz ekleminde meydana gelen şişlik ve ağrının azaltılması için istirahat, soğuk uygulaması yapılır. Ayrıca ekstremitenin elevasyona alınması da önemlidir. Eklem bütünlüğünün korunduğu ve ekstansör mekanizmanın sağlam olduğu kırıklarda konservatif yöntemlerle tedavi planlanır. Bu amaçla ekstremitenin 4-6 hafta uzun bacak sirküler alçıya alınması veya açılı ayarlı breyslerle tesbiti yapılır. Erken dönemde hastaya düz bacak kaldırma gibi uygulanacak izometrik kuadriceps ekzersizleri

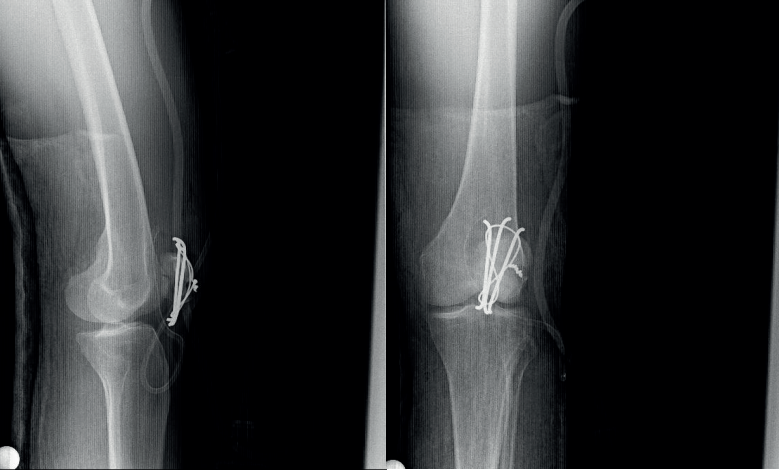
meydana gelebilecek kas atrofilerini önler. Hasta takipleri düzenli olarak radyografik kontrollerle yapılır. Kırıkta deplasman saptanması durumunda cerrahi tedavi için hasta değerlendirilir. Diz fleksiyon ekzersizleri kallus oluşumu görüldükten sonra kontrollü olarak başlanmalıdır. Tam iyileşme 8-10 haftayı bulabilir. Genel durumu kötü ve cerrahi tedavi açısından riskli olgularda da konservatif tedavi yöntemleri uygulanır. Geriatrik hastalarda erken yük verme risklidir, çünkü hastalar kurala uymayı başaramaz veya denerken düşme riskiyle karşı karşıya kalırlar (12,13). Patella kırıklarında cerrahi tedavi endikasyonları genel olarak patellada 3 mm den fazla ayrışma ve eklem basamaklanmasının 2 mm den fazla olmasıdır. bir diğer cerrahi tedavi endikasyonu ise ekstansör mekanizmanın yaralanmasıdır. Eklem içi serbest osteokondral kırıklar, kompartman sendromu ve açık kırıklarda da cerrahi tedavi endikasyonu vardır. Patella kırıklarında tedavi yöntemleri ve algoritması Tablo 1 de özetlenmiştir. Açık patella kırıklarında cerrahi tedavi acildir ve ilk 6–8 saat içinde cerrahi tedavi yapılmalıdır. Eklem içi debridmanlar ve stabil tespit yapılmalıdır. Tekrarlayan debridmanlar ve yara kapama problemleri gelişebilir. Uygun antibiotik kullanımı tedavide oldukça önemlidir (14-16).

*Tablo 1. AO/OTA kırık sınıflamasına göre kırık tipi ve morfolojisine göre tedavi algoritması*

Kırık tipi	Kırık morfolojisi	Tedavi
34-A	Ekstra-artriküler kırıklar Avulsiyon kırıkları	Cerrahi tedavi  Vida+gergi bandı kombinasyonu – Transosseöz sütür ile tendon onarımı
34-B	Eklem içi parsiyel kırıklar  Vertikal kırıklar	Nondeplase (parçalar arası deplasman <3 mm, eklem içi deplasman <2mm ve ekstansör mekanizma hasarı yok) ise konservatif tedavi Takipte redüksiyon kaybı ya da ekstansör mekanizma da bozulma olması durumunda cerrahi tedavi Deplase ise cerrahi tedavi Vida tespiti Osteoporotik kemikte serklaj kombinasyonu Çok parçalı kırık ise sirküler serklaj kombinasyonu
34-C	İntra-artriküler kırıklar Transvers kırıklar  Çok parçalı kırıklar	Cerrahi tedavi - K-teli ile Gergi bandı tekniği Vida ve K-teli kombine gergi bandı tekniği Vida ve K-teli kombine gergi bandı tekniği ile birlikte sirküler serklaj uygulaması Parsiyel veya total patellektomi

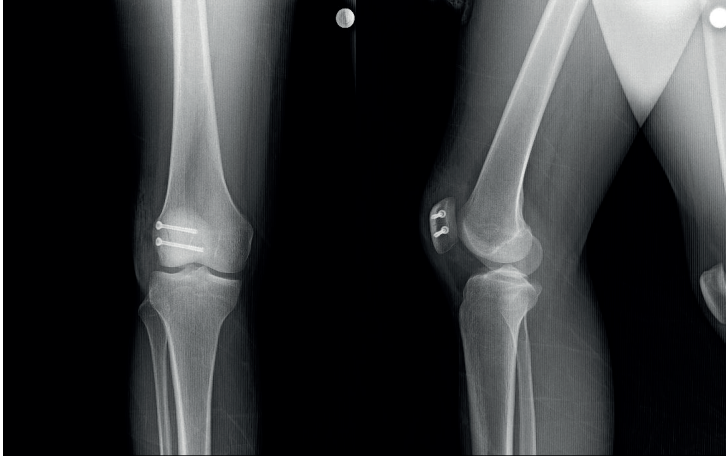


*Şekil 2 :18 yaş araç içi trafik kazası sonrası patella kırığı olan bir hastamızın diz antero-posteior (AP) ve lateral radyografileri*



*Şekil 3: Hastamızın gergi bandı yöntemiyle yapılan tedavisinin AP ve lateral radyografileri.*





*Şekil 4: 25 yaşında Patella vertikal kırığı olan hastamızın vida ile tesbiti AP ve lateral radyografileri.*

### 7. Ameliyat Sonrası Tedavi ve Rehabilitasyon

Patella kırıkları sonrası rehabilitasyon için standart bir protokol bildirilmemiş olup temelde stabil fiksasyon yapılmış hastalarda menteşeli diz aparatları ile öncelikle izometrik egzersizler ve hastanın tolere edebileceği kadar yük verme ile başlanılır. Ameliyat sonrası sürekli pasif hareketin diz sertliğini azalttığı ve eklem kıkırdağının iyileşmesini hızlandırdığı düşünülmektedir. Kuadriseps kas gücü yerine gelene kadar açılı ayarlı dizlik kullanılabilir. Stabil internal fiksasyona sahip kırıklar için, 4 hafta boyunca fleksiyon 30° ile sınırlandırılarak tolere edildiği şekilde erken fizyoterapi ve ağırlık taşıma önerilebilir. Zayıf fiksasyon, kısmi patellektomi veya uyumsuz hasta durumunda, 6 hafta boyunca uzun bacak sirküler alçıda ekstansiyonda kısmen yük verme başlatılabilir. Kırık fiksasyonunun zayıf olduğu durumda eklem hareket açıklığı ekzersizleri geciktirebilir (17,18).

### 8. Komplikasyonlar

Diz sertliği, konservatif veya cerrahi tedaviden sonra uzun süreli hareketsizlik nedeniyle meydana gelen önemli fonksiyonel komplikasyonlardan biridir. Bunu en aza indirmek için erken fizyoterapi kritik öneme sahiptir ve genellikle revizyon cerrahisine olan ihtiyacı ortadan kaldırır. Oranı değişkendir, %22'ye kadar çıkabilir (19). Derin enfeksiyon oranları (%0-5) civarında olup nadirdir, ancak açık kırık vakalarında bu oranın %11 lere kadar olduğu bildirilmiştir (20). Redüksiyon kaybı, ameliyatla tedavi edilen patella kırıklarının %20'sine kadarında görülebilir (21). Patella kırıklarının

kaynamama veya gecikmeli kaynama insidansı %2,7 ila %12,5 arasında değişmektedir (22).

## 9. Sonuçlar

Patella kırıkları sonrası hastanın klinik olarak ayrıntılı değerlendirilmesi ve ek yaralanmalara dikkat edilmelidir. Prognoz: kırığın oluşum mekanizması, patellanın çok parçalı kırık olması ve ekstansör mekanizma yaralanmasına göre değişkenlik gösterebilir. Ayrıca açık kırık, kompartman sendromu, ileri yaş, osteoporotik kemik ve diyabet gibi ek hastalıkların olması prognozu daha da kötüleştirebilir. Bu nedenle kırığın iyi tanımlanması, klinik muayene ve radyolojik görüntülenmenin detaylı yapılması önemlidir. Tedavi yöntemi ister konservatif ister cerrahi olsun oluşabilecek diz sertliği gibi komplikasyonlardan kaçınmak için izometrik quadriceps ekzersizlerinin erken başlanması ve aktif diz eklem hareket açıklığı kazanılması önemlidir. Cerrahi olarak en sık yapılan k teli ile fiksasyon ve gergi bandı tekniğinde anatomik redüksiyonun iyi yapılması ve implantların cildi irrite etmemesine dikkat edilmelidir. Kırık kaynaması elde edildiğinde genellikle 1 yıl sonra implantlar çıkarılabilir. Patella kırıkları sonucu meydana gelen komplikasyonların engellenmesi ve tatmin edici sonuçların elde edilebilmesi için hastanın sık kontrollerle klinik olarak yakın takip edilmesi gerekir.

## 10. Kaynaklar

1. van Staa TP, Dennison EM, Leufkens HG, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone*. 2001;29(6):517–22. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S8756-3282\(01\)00614-7](http://dx.doi.org/10.1016/S8756-3282(01)00614-7). PubMed.
2. Boström A. Fracture of the patella. A study of 422 patellar fractures. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1972;43(sup143):1–80. doi: <http://dx.doi.org/10.3109/ort.1972.43.suppl-143.01>. PubMed
3. Nummi J. Fracture of the patella. A clinical study of 707 patellar fractures. *Ann Chir Gynaecol Fenn Suppl*. 1971;179:1-85
4. Standring S. *Gray's anatomy*. 40th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2008.
5. O'Brien M. Clinical anatomy of the patellofemoral joint. *Int Sport Med J* 2001;2:1-8.
6. Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW. *Rockwood and Green's fractures in adults*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
7. Carpenter JE, Kasman R, Matthews LS: Fractures of the patella. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1550-1561.
8. Zabierek S, Zabierek J, Kwapisz A, Domzalski ME. Bipartite Patella in 35-Year-Old Fitness Instructor: A Case Report. *Int J Sports Phys Ther* 2016;11(5):777–83.
9. Cramer KE, Moed BR. Patellar Fractures: Contemporary Approach to Treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1997 Nov;5(6):323-331.
10. Practical guidelines for the treatment of patellar fractures in adults Steinmetz Sylvain, Brügger Alexandre, Chauveau Jules, Chevalley François, Borens Olivier, Thein Eric Service de Traumatologie, Service OTR, CHUV, Lausanne, Switzerland
11. Atesok K, Doral MN, Lowe J, Finsterbush A. Symptomatic bipartite patella: treatment alternatives. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16(8):455–61. doi: <http://dx.doi.org/10.5435/00124635-200808000-00004>. PubMed.
12. Pritchett JW. Nonoperative treatment of widely displaced patella fractures. *Am J Knee Surg* 1997;10(3):145–8.
13. Sayum Filho J, Lenza M, Teixeira de Carvalho R, Pires OG, Cohen M, Belloti JC. Interventions for treating fractures of the patella in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2(2):.doi: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD009651.pub2>. PubMed.
14. Larsen E, Lauridsen F. Conservative treatment of patellar dislocations. Influence of evident factors on the tendency to redislocation and the therapeutic result. *Clin Orthop Relat Res* 1982;171:131-6.

15. DePalma AF. The Management of fractures and dislocations. Philadelphia: W.B. Saunders; 1959.
16. Melvin JS, Mehta S. Patellar fractures in adults. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(4):198–207. Crossref
17. Weber MJ, Janecki CJ, McLeod P, Nelson CL, Thompson JA: Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62(2):215-220.
18. Thomas P Rüedi, Richard E, Buckley CGM. *AO Principles of Fracture Management*, 2nd ed. Germany: Thieme Medical Publishers; 2007.
- 19-Hoshino CM, Tran W, Tiberi JV, III, Black MH, Li BH, Gold SM, et al. Complications following tension-band fixation of patellar fractures with cannulated screws compared with Kirschner wires. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(7):653–9. doi: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.K.01549>. PubMed
20. Catalano JB, Iannacone WM, Marczyk S, Dalsey RM, Deutsch LS, Born CT, et al. Open fractures of the patella: long-term functional outcome. *J Trauma*. 1995;39(3):439–44. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199509000-00007>. PubMed
21. Smith ST, Cramer KE, Karges DE, Watson JT, Moed BR. Early complications in the operative treatment of patella fractures. *J Orthop Trauma*. 1997 Apr;11(3):183-7. DOI: 10.1097/00005131-199704000-00008
22. Nathan ST, Fisher BE, Roberts CS, Giannoudis PV. The management of nonunion and delayed union of patella fractures: a systematic review of the literature. *Int Orthop*. 2011 Jun;35(6):791-5. DOI: 10.1007/s00264-010-1105-6



## Yaşlı Bireylerde Basınç Yarası ve Beslenme

Kerime Öğüt Düzen<sup>1</sup>

Gizem Helvacı<sup>2</sup>

### Özet

Basınç yarası, sürekli basınçtan kaynaklanan deride ve/veya alttaki yumuşak dokuda oluşan lokalize hasarlar olarak tanımlanmaktadır. Genellikle kemik çıkıntısı üzerinde oluşur ve hastanın vücut ağırlığı kuvveti veya tıbbi cihazlarla uygulanan kuvvetler sonucu gelişebilir. Basınç yaraları, özellikle yaşlı ve hareketsiz bireylerde, diyabet, damar hastalıkları, yetersiz beslenme gibi sağlık sorunları olan kişilerde yaygın olarak görülür. Yaşlı bireyler basınç yarası gelişim riski açısından en riskli gruptur. Basınç yarası gelişiminde birçok faktör rol oynamaktadır. Yetersiz beslenme ve besin ögesi eksiklikleri basınç yaralarının gelişimi için önemli risk faktörleridir. Risk faktörlerinin bilinmesi ve ayrıntılı bir şekilde ele alınması basınç yaralarının önlenmesi ve tedavisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Beslenme, basınç yarası yönetiminin temel bir yönüdür. Basınç yaralarını önlemek ve oluşmuş basınç yaralarını iyileştirmek için beslenme durumunun düzenli olarak değerlendirilmesi ve bireysel ihtiyaçlara göre diyet planlamalarının yapılması gerekir. Bu süreçte enerji, protein, çinko, bazı vitaminler (örn; A, C, D vitaminleri) ve bazı aminoasitlerde (örn; glutamin, arginin) gereksinimin arttığı görülmüştür. Uygun hidrasyonun sağlanması ise dokularda kan akışının desteklenmesi, cilt bütünlüğünün korunması ve onarımı için oldukça önemlidir. Basınç yaralarının etkili bir şekilde yönetimi doktorlar, hemşireler, diyetisyenler dahil sağlık çalışanları arasındaki iş birliğini içeren çok yönlü bir yaklaşımı gerektirir.

- 1 Araş.Gör.Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, kogut@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID 0000-0003-4954-9187
- 2 Araş.Gör.Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ghelvacı@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID 0000-0001-8654-9245

## Giriş

Yaşlanan nüfusun, kronik hastalıkların ve engellilik durumlarının artmasıyla basınç yaraları yaygın bir sorun haline gelmiştir. Basınç yarası, sürekli basınçtan kaynaklanan deride ve/veya alttaki yumuşak dokuda oluşan lokalize hasarlar olarak tanımlanmaktadır. Genellikle kemik çıkıntısı üzerinde oluşur ve hastanın vücut ağırlığı kuvveti veya tıbbi cihazlarla uygulanan kuvvetler sonucu gelişebilir (EPUAP, NPUAP, PPIA, 2019). Basınç yaraları, özellikle yaşlı ve hareketsiz bireylerde, diyabet, damar hastalıkları, yetersiz beslenme gibi sağlık sorunları olan kişilerde ve yoğun ya da palyatif bakım gereken hastalarda yaygın olarak görülür (Langer ve ark, 2024). Bahsedilen durumlarda hastaneye yatış sırasında basınç yarası görülme oranı yüksektir ve hastanede kalış süresi uzadıkça bu oran artar. Gözlemsel ve prospektif bir çalışmada, 65 yaş ve üstü hastalarda hastaneye kabul sırasında basınç yarası prevalansı %30.1 iken hastalar taburcu edildiğinde bu oran %73.9'a yükselmiştir (Garcia ve ark, 2021). Tanımlayıcı kesitsel başka bir çalışmada hastaneye yatırılan yaşlı bireylerde basınç yarası prevalansı %26.4 olarak bildirilmiştir. (Razi-Chafi ve ark, 2023). Dünya genelinde ise, basınç yarası görülme sıklığı %11.8-%19 arasında değişmektedir (Williams ve Wilkins, 2015). Basınç yarası gelişiminde birçok faktör rol oynar. Bu faktörler, iç ve dış faktörler olarak iki gruba ayrılmıştır. Dış faktörler; basınç, sürtünme ve yırtılma, nem olarak bildirilirken, iç faktörler beslenme, yaş, cilt sıcaklığı, kronik hastalıklar, nöral fonksiyon kaybı ve hareketsizlik olarak bildirilmiştir. Risk faktörlerinin bilinmesi ve ayrıntılı bir şekilde ele alınması basınç yaralarının önlenmesi ve tedavisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. (Agrawal ve Chauhan, 2012). Bu yazıda basınç yarasının önlenmesi ve tedavisinde beslenmenin önemi güncel literatürden yararlanılarak ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

## 1. Basınç Yaralarında Beslenmenin Önemi

Beslenme, basınç yaralarının oluşumunu ve iyileşme sürecini önemli ölçüde etkiler. Yetersiz beslenme ve vücut ağırlığında istenmeyen kayıplar basınç yarası gelişimi için risk faktörleridir. Yeterli kalori ve protein alımı, uygun hidrasyon ve mikro besin ögesi seviyelerinin yeterli olması önemlidir. Basınç yaralarını önlemek ve oluşmuş basınç yaralarını iyileştirmek için beslenme durumunun düzenli olarak değerlendirilmesi ve bireysel ihtiyaçlara göre diyet planlamalarının yapılması gerekir. Bununla birlikte yara iyileşmesini sağlayan ideal besin alımı kesin olarak bilinmemektedir. Ancak bu süreçte enerji, protein, çinko, bazı vitaminler (örn; A, C, D vitaminleri) ve bazı aminoasitlerde (örn; glutamin, arginin) gereksinimin arttığı bildirilmiştir. Uygun hidrasyonun sağlanması ise dokularda kan akışının desteklenmesi,

cilt bütünlüğünün korunması ve onarımı için oldukça önemlidir (Saghaleini ve ark, 2018).

## 2. Basınç Yaralarında Enerji ve Besin Öğeleri

Basınç yaralarının etkili bir şekilde yönetimi doktorlar, hemşireler, diyetisyenler ve fizyoterapistler arasındaki iş birliğini içeren çok yönlü bir yaklaşımı gerektirir. Yaraların büyümesi, derinleşmesi, enfeksiyon gelişmesi ve ciddi derecede ağrı hissedilmesinin önüne geçmek için erken tanı ve müdahale önemlidir (Boyko Tatiana ve ark, 2018). Bununla birlikte, sağlık çalışanlarının iş yükünün fazla olması, konuyla ilgili yeterli bilgi ve deneyimlerinin olmaması basınç yarası önleme stratejilerinin uygulanmasında karşılaşılan engellerdir. Sağlık kurumlarında personel sayısını artırmak ve personele basınç yarası ile ilgili yeterli eğitimi sağlamak hastaların bakım ve yaşam kalitesini önemli ölçüde artırabilir (Al-Ghamdi, 2017). Beslenme, basınç yarası yönetiminin temel bir yönüdür. Standart diyetle beslenen hastalara kıyasla gelişmiş beslenme müdahaleleri uygulanan hastaların daha hızlı iyileştiği bildirilmiştir (Siang Choo ve ark, 2013).

### 2.1. Enerji

Vücudun öncelikli hedefi karbonhidratlar, proteinler ve yağlardan yeterli enerji sağlamaktır. Hücre yapısının korunması ve kolajen sentezi için proteinler önemlidir. Bu sebeple ihtiyaç duyulan enerjiyi sağlamak için öncelikle karbonhidratlar ve yağlar kullanılmaktadır. Vücudun enerji gereksinimi bu enerji kaynaklarından karşılanamadığında amino asitler gibi karbonhidrat dışı kaynaklardan glikoz sentezlenir. Glukoneogenez adı verilen bu metabolik yolda azot, proteinlerin yapı taşı olan amino asitlerden ayrılır ve amino asitlerin karbon iskeleti enerji kaynağı olarak kullanılır (Posthauer ve ark, 2015). Proteinler, belirli fizyolojik koşullar altında (açlık, yoğun fiziksel aktivite vs.) enerji talebini karşılamaktadır. Ancak bu durum yaşlılarda sarkopeni, enfeksiyonlara yatkınlık ve malnutrisyona katkıda bulunabilir. Protein-enerji dengesini korumak yaşlı sağlığı için oldukça önemlidir (Thomas, 2007; Yang ve ark, 2021).

Basınç yarasına, enflamasyon ve hipermetabolizma eşlik etmektedir. Dolayısıyla hastalarda protein ve enerji gereksinimi yüksektir. EPUAP/NPUAP/PPPIA klinik kılavuzuna göre, basınç yarası olan ve yetersiz beslenen hastalara '30-35 kkal/kg vücut ağırlığı/gün' enerji alımı önerilmektedir. Ayrıca, enerji ve besin ögesi gereksinimlerinin karşılanamadığı durumlarda öğünler arasında zenginleştirilmiş gıdaların ve yüksek enerjili-yüksek proteinli besin takviyelerinin kullanılması önerilmiştir. Oral alım yetersiz olduğunda ise



enteral veya parenteral beslenme yöntemleri tercih edilir (EPUAP, NPUAP, PPPIA, 2019).

## 2.2. Proteinler ve Aminoasitler

Proteinler, vücutta hücre ve dokuların yapısına katılmakta ve çeşitli fizyolojik süreçlerde yer almaktadır. Hücre çoğalması, kolajen ve bağ dokusu sentezinden sorumludurlar. Dolayısıyla yara iyileşmesinin her aşaması için yeterli protein alımı önemlidir (Dorner ve ark, 2009). Yaşlılık döneminde, akut ve kronik hastalıklar nedeniyle katabolik süreçler hızlanır ve enflamasyon gelişir. Hastalıklardan kurtulmak, iyileşmeyi hızlandırmak ve işlevselliği devam ettirmek için yaşlı bireylerin protein gereksinimleri yüksektir (Bauer ve ark, 2013).

EPUAP/NPUAP/PPPIA klinik kılavuzuna (2019) göre, basınç yarası olan hastalara '1.25-1.5 g/kg/gün' protein, basınç yarası riski olanlara ise '1-1.5 g/kg/gün' protein önerilmektedir. Yapılan bir çalışmada, akut veya kronik hastalığı olan yaşlı bireylere günlük 1.2-1.5 g/kg protein alımı önerilmiştir. Ciddi hastalıkları veya basınç yarası bulunan bireylerde, günlük protein alımının 2 g/kg'a kadar artırılabilceği belirtilmiştir (Bauer ve ark, 2013). Randomize kontrollü bir çalışmada, beslenme müdahalesinin basınç yarasının iyileşmesindeki etkinliği araştırılmıştır. 12 hafta boyunca kontrol grubu ortalama  $1,24 \pm 0,22$  g/kg/gün protein alırken, müdahale grubu ortalama  $1,62 \pm 0,3$  g/kg/gün protein almıştır. Müdahale boyunca, sekizinci haftadan itibaren yara boyutunda anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür (Ohura ve ark., 2011). İyileşme sürecinde protein miktarının yanı sıra protein kalitesi de önemlidir. Hayvansal kaynaklı proteinler, aminoasit bileşimi ve protein sindirilebilirliği açısından bitkisel kaynaklı proteinlere kıyasla daha yüksek kalitededir. Bununla birlikte, bitkisel protein kaynakları esansiyel bazı aminoasitlerden sınırlı olsa da içeriğindeki fitokimyasallar ile yara iyileşmesini olumlu etkiler. Hem bitkisel hem de hayvansal protein kaynaklarını içeren dengeli bir beslenme planı yara iyileşme sürecinde en iyi sonuçları sağlayabilir (Day ve ark, 2022; Thangapazham ve ark, 2016).

Amino asitler, proteinlerin yapı taşlarıdır. Protein sentezinin dışında çeşitli metabolik süreçlerin düzenlenmesine de katılırlar. Arjinin, hem endojen olarak üretilen hem de diyetle dışarıdan alınan ve yara iyileşmesinde yararlı etkileri olan bir tür amino asittir. Prolin ve nitrik oksit öncüsü olarak basınç yaraları üzerinde etkisini göstermektedir. Prolin, kolajen sentezi ve hasarlı dokuların onarılması için gereklidir. Nitrik oksit ise kan akışını hızlandırarak aminoasitlerin ve oksijenin hasarlı dokuya taşınmasını destekler (Chu ve ark. 2021). Basınç yaralarının iyileşmesinde önemli olan diğer bir aminoasit

glutamindir. Glutamin, vücutta en bol bulunan aminoasitlerden biridir ve iyileşen yaraların etrafındaki yeni deri hücreleri için birincil enerji kaynağı olarak kullanılır. (Husain ve ark, 2023). Lösin aminoasidinin metaboliti olan Beta-hidroksi beta-metil bütiratın da yara iyileşmesindeki potansiyel rolü vurgulanmaktadır. Özellikle, arjinin ve glutamin ile birlikte kullanıldığında bu etkiler daha belirgindir. Bu üç aminoasidin kombinasyonu standart diyetle eklendiğinde inflamasyonu azaltarak ve kolajen sentezini artırarak iyileşme sürecini hızlandırmaktadır (Gündoğdu ve ark, 2017). Beta-hidroksi beta-metilbütirat kas protein sentezini iyileştirir. Bu özelliği ile uzun süre hareketsiz yatan ve basınç yarası olan hastalarda yara iyileşmesinin dışında kas gücünü koruyarak ikincil bir fayda sağlayabilir (Fitschen, ve ark, 2013).

EPUAP/NPUAP/PPPIA klinik kılavuzunda (2019), Evre II ve daha ileri düzeyde basınç yarası olan yetersiz beslenme riski altındaki yetişkinlere yüksek enerji, yüksek protein, arginin, çinko ve antioksidan içeren oral besin takviyeleri veya enteral beslenme önerilmiştir. Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği (ESPEN) (2023) ise, basınç yarası ve birden fazla kronik hastalığı olan yatan hastaların yara iyileşmesini hızlandırmak için oral/ enteral beslenmelerine arjinin, glutamin ve beta-hidroksi beta-metilbütirat aminoasitlerinin eklenmesini önermiştir (Wunderle ve ark, 2023). Bu aminoasitlerin takviye olarak basınç yarası tedavisinde kullanımında standartlaştırılmış, etkili ve güvenilir miktarlar tanımlanmamıştır. Ancak bir çalışmada, yara iyileşmesi için günde en az 4,5 gram arjininin diğer antioksidanlarla birlikte alınması önerilmiştir (Chu ve ark. 2021).

### 2.3. Yağlar ve Yağ Asitleri

Yağlar, enerji kaynağı olarak ve hücre zarlarının (gliserofosfolipitler, sfingolipitler ve kolesterol) yapısal bileşeni olarak önemlidir (Jara, ve ark, 2020). Deri altında ısı yalıtımını desteklerler. Yara iyileşmesinde önemli olan bazı vitaminlerin (A, D, E, K) emilimi için gereklidirler. (Munoz ve ark, 2020). Yağların, yara iyileşmesini destekleyen mekanizması çok yönlüdür. Hücre sinyalizasyonu ve inflamasyonun düzenlenmesi yoluyla cilt bariyeri onarımına katılırlar. Yağların metabolizması sırasında çeşitli metabolik ara ürünler ve yüksek miktarda enerji açığa çıkar. Bunlar onarım hücreleri için enerji ve substrat kaynağı olarak kullanılarak yara iyileşmesini destekler ve yara izi oluşumunu azaltır (Wang ve ark, 2024).

Yağ asitleri, yağların temel bileşenleri olarak çeşitli biyolojik süreçlerde rol oynar. En önemlileri vücutta sentezlenemeyen ve dışarıdan diyetle alınması gereken omega-3 ve omega-6 yağ asitleridir. Bu yağ asitleri, yara iyileşmesini zorlaştıran inflamasyonu modüle ederek ciltte doku bütünlüğünü yeniden

sağlamayı desteklemektedir (Jara ve ark, 2020). Zeytinyağı da içeriğindeki oleik asit (omega-9 yağ asidi) ve polifenoller ile yaranın hidrasyonunu sağlayan, yumuşatan ve dokuyu yenileyen özelliklere sahiptir. (Hernández-Vásquez ve ark, 2022; Donato-Trancoso ve ark, 2016). Sistemik ve lokal tedavi için bu yağ ve yağ asidi çeşitlerinin hem oral hem de topikal olarak uygulanması önerilmiştir (McDaniel ve ark, 2020; Sadeghi ve ark, 2023). Topikal tedavide kullanımları daha fazla araştırılmıştır. Bir çalışmada anti-inflamatuar özellikteki omega-3 yağ asidini içeren balık yağı, yoğun bakım hastalarına 5 gün boyunca topikal olarak uygulanmıştır. Müdahale sonunda kontrol grubunda balık yağı uygulanan gruba göre basınç yarası insidansı 11.9 kat yüksek bulunmuştur. (Sadeghi ve ark, 2023). Hayvanlar üzerinde yapılan bir çalışmada, basınç yaralarına zeytinyağı uygulaması inflamatuvar tepkiyi ve oksidatif hasarı azaltarak yaraların kapanma süresini kısaltmıştır (Donato-Trancoso ve ark, 2016). Bir meta-analiz çalışması da, basınç yaralarını önlemek ve tedavi etmek için zeytinyağının topikal olarak uygulanmasını etkili ve güvenli bir yöntem olarak önermiştir (Hernández-Vásquez ve ark, 2022). Yağ asitleri oral tedavide genellikle tek başına kullanılmaz. Arjinin, nükleotidler ve yüksek protein gibi immün fonksiyonu modüle eden diğer besin öğeleri ile kombine edilerek kullanıldıklarında yara iyileşmesine önemli ölçüde katkıda bulunabilecekleri bildirilmiştir (Sibilska ve ark, 2022).

#### 2.4. Vitaminler

Vitaminler, sağlığı korumak için gerekli olan ve genellikle koenzim olarak işlev gören organik diyet bileşenleridir (Costa-Pinto ve ark, 2020). A, D ve C vitamini yara iyileşmesinde öne çıkan vitaminlerdir. A vitamini; kolajen sentezini uyarır, keratinositlerin ve fibroblastların çoğalmasını sağlar ve yara iyileşmesinin enflamatuvar aşamasını düzenler (Polcz ve Barbul, 2019). A vitamini eksikliğinin basınç yaralanmaları ile ilişkili belirtileri; bağışıklık fonksiyonunun değişmesi, kolajen birikiminin bozulması ve yara iyileşmesinin gecikmesidir (Cox ve Rasmussen , 2014). Basınç yaralanmalarının yönetiminde besin öğeleri için doz rejimi yazarlar arasında farklılık göstermektedir. Zinder ve arkadaşları (2019) steroid kullanan ve bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda yara iyileşmesini hızlandırmak için günlük 15000-20000 IU A vitamininin 14-21 gün boyunca oral olarak uygulanmasını önermiştir. Cox ve Rasmussen (2014) ise basınç yarasının tüm evrelerinde ciddi malnütrisyonlu hastalara günlük 10000-50000 IU A vitamininin oral olarak verilmesini önermiştir. Maksimum dozu geçmemek üzere 10-14 gün bu tedavinin uygulanabileceği bildirilmiştir (Cox ve Rasmussen , 2014). A vitamini takviyesini önerirken hepatik ve

renal fonksiyonları göz önünde bulundurmak gerekir. Uzun süre yüksek doz kullanımı toksisiteye yol açar. Karaciğer hastalıkları ve böbrek yetmezliğinde toksisite riski daha yüksektir (Zinder ve ark, 2019; Cox ve Rasmussen, 2014).

D vitamini, birçok doku ve organın D vitamini reseptörlerine sahip olmasından dolayı genel sağlık için oldukça önemlidir (Timpini ve ark, 2011). D vitamini reseptörleri; cilt yaralanmalarında kök hücre aktivasyonunu ve fonksiyonunu kontrol ederek iyileşmeyi ve epidermisin yenilenmesini desteklemektedir (Bikle, 2024). D vitamini; hücre farklılaşması, çoğalması ve büyümesi için gereklidir ve cildin bağışıklık yanıtını da etkileyerek yara iyileşmesi ve doku onarımı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Priyanto, 2024). İyileşmeyen yaraları olan birçok hastada D vitamini eksikliği gözlenir. Yüksek D vitamin seviyelerinin basınç yarası riskini azalttığı bildirilmiştir (Khan ve ark, 2024). Prospektif bir çalışmada da, yoğun bakım ünitesindeki hastalar D vitamini durumlarına göre takip edilmiş ve düşük seviyeler hastane ortamında basınç yarası gelişme riskinin artması ile ilişkilendirilmiştir (Otero ve ark, 2019). D vitamini takviyesi serum seviyelerini optimize eder. Klinik çalışmalar, D vitamini takviyesinin yara iyileşmesi üzerindeki terapötik etkisini destekleyen kanıtlar sağlamıştır (Razzaghi ve ark, 2017; Putra ve ark, 2023).

Askorbik Asit olarak da bilinen C vitamini, kolajen sentezi için kofaktördür ve antioksidan özelliğe sahiptir. Yaralanmanın ardından mikro besin öğelerinin metabolize edilme hızı önemli ölçüde artar ve bu durum eksikliğe yol açabilir. C vitamini de yaralanmanın ardından hızla tüketilen vitaminlerden biridir (Mohammed ve ark, 2016). Basınç yaralanmaları da dahil olmak üzere kronik yaraları olan hastalar arasında C vitamini eksikliğinin yaygın olduğu bildirilmektedir (Cabunilas, 2020). Bu eksiklik iyileşme sürecini engelleyebilir. Randomize kontrollü çalışmaların sistematik incelemesinde, C vitamini takviyesi verilen gruplarda, kontrol gruplarına göre yaraların hızlı iyileşme olasılığının 3.94 kat arttığı bildirilmiştir (Thevi ve ark, 2024). Yaralı bölgede bakterilerin kolonizasyonu yaranın kronikleşmesine ve iyileşme sürecinin gecikmesine yol açmaktadır (Rahim ve ark, 2017). C vitamini takviyelerinin yarada bakteriyel kolonizasyonu önleyebileceği bildirilmiştir (Thevi ve ark, 2024). Yaşlılar muhtemelen emilimin azalması ve oksidatif ve inflamatuvar stresin artmasından dolayı düşük C vitamini alımına karşı daha duyarlıdır (Carr ve Lykkesfeldt, 2023). Takviye kullanımı serum seviyelerini iyileştirebilir. C vitamini takviyelerindeki biyoyararlanım meyve ve sebzelerdekilerle benzerdir, ancak içerisindeki fitokimyasallardan dolayı diyetle alımın teşvik edilmesi önemlidir (Carr ve Vissers, 2013).

## 2.5. Mineraller

Mineraller, enzimleri ve antioksidan kapasiteyi modüle ederek sağlığı etkileyen mikro besin öğeleridir. Demir ve çinko, basınç yaralarının tedavisi ile ilişkili minerallerdir. Demir, prolin ve lizinin hidrosilasyonu için gereklidir. Bu iki aminoasit kolajen sentezine katılır (Patel, 2005). Ayrıca demir, hemoglobinin bir bileşeni olarak oksijenin dokulara taşınmasını sağlar. Serumda demir ve hemoglobin seviyelerinin azalması ile ortaya çıkan anemi, yaşlı bireylerde yaygın olarak karşılaşılan bir bozukluktur. Bu durum, dokularda oksijen seviyelerinin azalmasıyla ilişkili olarak basınç yaralarının iyileşmesinde önemli bir engeldir. Basınç yarasının yönetim stratejisinin bir parçası olarak yaşlı hastalarda anemi taramasının yapılması ve demir eksikliğinin giderilmesinin önemi vurgulanmıştır (Tüz ve Mitchell, 2021). Doku onarımı; makrofajlar ve fibroblastlar dahil olmak üzere çeşitli hücre türleri arasındaki etkileşimler ile gerçekleşir. Demir, hücreler arasındaki bu etkileşimleri düzenleyen minerallerden biridir. Yeterli demir seviyeleri yara iyileşmesinde önemli olmakla birlikte demir birikimi bu süreci olumsuz etkileyebilir. Demir fazlalığı, oksidatif stresi uyararak makrofajlarda ve fibroblastlarda fonksiyonel bozukluğa yol açar. Dolayısıyla, aşırı demir yükü yara iyileşmesini geciktirir ve kronik yara patofizyolojisine katkıda bulunur (Wlaschek ve ark, 2019).

Çinko; katalitik, yapısal ve düzenleyici olmak üzere üç biyolojik rolü ile en önemli minerallerden biridir. DNA ve RNA sentezi, bağışıklık fonksiyonu, oksidatif stres, hücre büyümesi, proliferasyonu ve apoptozunda yer alır. Çinko eksikliği, oksidatif stres ve inflamasyona yol açarak immünolojik durumu olumsuz etkileyebilir (Chasapis ve ark, 2012). Eksikliği, cilt lezyonlarıyla ilişkilidir ve cilt hastalıklarının tedavisinde kullanımı binlerce yıl öncesine dayanmaktadır (Patel, 2005). Çinko eksikliği şiddetli ve uzun süreli basınç yaralarının oluşumuyla ilişkilendirilmiştir ve bir meta-analiz çalışması çinko takviyesinin yara iyileşmesini destekleyebileceğini doğrulamıştır (Nakamura ve ark, 2019; Song, ve ark, 2020). Çinko, nadiren tek başına bir besin ögesi eksikliği olarak ortaya çıkar. Dolayısıyla çinko takviyeleri multivitamin/mineral takviyelerinin bir bileşeni olarak düşünülmelidir. Hastanın çinko depoları, beslenme durumu ve metabolik talepleri değerlendirilerek sağlık profesyonelleri tarafından uygun dozlar belirlenmelidir (Gray, 2003).

## 3. Basınç Yaralarında Hidrasyon

Sıvılar, neredeyse tüm biyolojik süreçler için gereklidir. Bu sebeple günlük su alımı değişkenlik gösterse de vücut su dengesi çeşitli mekanizmalarla korunur. Normal hidrasyon durumu, su dengesini koruyan sağlıklı bireylerin durumudur. Özellikle yaşlılar böbrek fonksiyonlarının daha az

verimli çalışması, susama hissinin azalması ve daha az su tüketmelerinden dolayı dehidrasyon riski altındadır (Jéquier ve Constant, 2010). Basınç yarası olan hastalarının hidrasyon durumlarını iyileştirmek bakım planlarının bir parçasıdır. Hidrasyon, cilt dokusunda oksijenlenmenin artması ve cilt bütünlüğünün korunması için önemlidir (Stotts ve Hopf, 2003). Yetersiz hidrasyon, cildin kurumasına ve yaranma duyarlılığının artmasına yol açar (Wilson ve ark, 2023). Sıvılar, besin öğelerinin emilimi ve dokulara taşınması için de gereklidir. Dehidrasyon durumunda yara iyileşmesi için gerekli olan besin öğelerinin emilimi ve biyoyararlanımı olumsuz etkilebilir (Sitrin, 2014).

Sıvı kısıtlamasını gerektiren herhangi bir hastalık eşlik etmiyorsa basınç yarası olan hastalara günlük 1ml/kkal sıvı alımı önerilmektedir. Şekerli ve kalorili içecekler yerine su tercih edilmelidir. Ayrıca taze sıkılmış meyve suları ve süt, besleyici sıvı kaynakları olarak uygun miktarlarda kullanılabilir. Bununla birlikte yüksek ateş ve akan yaralar varsa bazal enerji harcamasının artmasından dolayı sıvı ihtiyacının da artacağına dikkat edilmelidir (Friedrich, 2022). Yaşlı hastalar tek seferde fazla miktarlarda sıvı tüketemeyebilirler. Bu sebeple, küçük miktarlarda ve sık aralıklarla sıvı alımları teşvik edilmelidir (Ferry, 2005).

#### 4. Sonuç

Basınç yaraları, her yaş grubunda ortaya çıkabilir. Ancak, yaşlı bireyler basınç yarası gelişim riski açısından en riskli gruptur. Yetersiz beslenme ve besin ögesi eksiklikleri basınç yaralarının gelişimi için önemli risk faktörleridir. Oluşmuş yaraların iyileşmesini teşvik etmek ve cilt bütünlüğünü sağlamak için de yeterli ve dengeli beslenmek gerekir. Aslında sağlıklı bir yaşlanma süreci, bireylerin mikro besin ögesi durumunu ve gereksinimini olumsuz etkilemez. Yaranın kronikleşmesi halinde ve yara enfeksiyonunun varlığında ise hastaların besin ögesi gereksinimleri artabilir ve gereksinimlerin karşılanamaması sonucu serum seviyeleri düşebilir. Bu sebeple basınç yarası riski olan tüm hastalara beslenme taraması yapılarak malnütrisyon durumlarının erken tespit edilmesi önemlidir. Sağlıklı bir beslenme planı, basınç yarası insidansını azaltır ve yara iyileşmesini teşvik eder. Yeterli enerji, protein, vitamin ve mineral elde etmenin en iyi yolu ise tüm besin gruplarından yiyecekler içeren çeşitli bir diyet tüketmektir. Yüksek protein, arjinin, glutamin, multivitaminler ve multimineralleri içeren özel besin takviyeleri de kolajen sentezini uyararak ve bağışıklık fonksiyonunu etkileyerek yara iyileşmesini destekleyebilir. Bununla birlikte, basınç yaralarının önlenmesi ve yönetimi doktorlar, hemşireler ve diyetisyenler dahil sağlık çalışanlarının uyumlu çabalarıyla mümkündür.

## Kaynakça

- Agrawal, K., & Chauhan, N. (2012). Pressure ulcers: Back to the basics. *Indian Journal of Plastic Surgery*, 45(02), 244-254.
- Al-Ghamdi, A. M. (2017). Factors affecting nurses' compliance in preventing pressure ulcer among hospitalized patients at King Abdulaziz University Hospital.
- Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., Phillips, S., Sieber, C., Stehle, P., Teta, D., Visvanathan, R., Volpi, E., & Boirie, Y. (2013). Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(8), 542-559.
- Bikle, D. D. (2024). The Role of the Vitamin D Receptor in the Epidermal Stem Cell Response to Wounding. *Receptors*, 3(3), 397-407.
- Boyko Tatiana, V., Longaker Michael, T., & Yang George, P. (2018). Review of the current management of pressure ulcers. *Advances in wound care*.
- Cabunilas, D. (2020). Vitamin C Status of Patients with Chronic Wounds.
- Carr, A. C., & Lykkesfeldt, J. (2023). Does aging affect vitamin C Status relative to intake? Findings from NHANES 2017–2018. *Nutrients*, 15(4), 892.
- Carr, A. C., & Vissers, M. C. (2013). Synthetic or food-derived vitamin C—are they equally bioavailable?. *Nutrients*, 5(11), 4284-4304.
- Chasapis, C. T., Loutsidou, A. C., Spiliopoulou, C. A., & Stefanidou, M. E. (2012). Zinc and human health: an update. *Archives of toxicology*, 86, 521-534.
- Chu, A. S., & Delmore, B. (2021). Arginine: what you need to know for pressure injury healing. *Advances in skin & wound care*, 34(12), 630-636.
- Costa-Pinto, R., & Gantner, D. (2020). Macronutrients, minerals, vitamins and energy. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 21(3), 157-161.
- Cox, J., & Rasmussen, L. (2014). Enteral nutrition in the prevention and treatment of pressure ulcers in adult critical care patients. *Critical care nurse*, 34(6), 15-27.
- Day, L., Cakebread, J. A., & Loveday, S. M. (2022). Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. *Trends in Food Science & Technology*, 119, 428-442.
- Donato-Trancoso, A., Monte-Alto-Costa, A., & Romana-Souza, B. (2016). Olive oil-induced reduction of oxidative damage and inflammation promotes wound healing of pressure ulcers in mice. *Journal of dermatological science*, 83(1), 60-69.

- Dorner, B., Posthauer, M. E., & Thomas, D. (2009). The role of nutrition in pressure ulcer prevention and treatment: National Pressure Ulcer Advisory Panel white paper. *Advances in skin & wound care*, 22(5), 212-221.
- European Pressure Ulcer Advisory Panel, National pressure injury advisory Panel, Pan pacific pressure injury alliance. (2019) Prevention and treatment of pressure ulcers/ injuries: clinical practice guideline.
- Ferry, M. (2005). Strategies for ensuring good hydration in the elderly. *Nutrition reviews*, 63(suppl\_1), S22-S29.
- Fitschen, P. J., Wilson, G. J., Wilson, J. M., & Wilund, K. R. (2013). Efficacy of  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate supplementation in elderly and clinical populations. *Nutrition*, 29(1), 29-36.
- Friedrich, L. (2022). Ten top tips: nutrition and wound healing. *Wound Int*, 13(1), 6-8.
- Garcia, S., Alòs, J., Guallar, J., Viu, M., & Serra-Prat, M. (2021). Prevalence, incidence and risk factors for foot pressure ulcers in hospitalized elderly patients. An observational and prospective study. *Journal of Healthcare Quality Research*, 36(1), 27-33.
- Gray, M. (2003). Does oral zinc supplementation promote healing of chronic wounds?. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*, 30(6), 295-299.
- Gündoğdu, R. H., Temel, H., Bozkırlı, B. O., Ersoy, E., Yazgan, A., & Yıldırım, Z. (2017). Mixture of Arginine, Glutamine, and  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methyl Butyrate Enhances the Healing of Ischemic Wounds in Rats. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 41(6), 1045-1050.
- Hernández-Vásquez, A., Visconti-Lopez, F. J., Cabanillas-Ramirez, C., Díaz-Seijas, D., Meléndez-Escalante, J., Comandé, D., & Santero, M. (2022). Efficacy and safety of topical application of olive oil for preventing pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of environmental research and public health*, 19(22), 14921.
- Husain, M. U., Azam, T., & Habeeb, N. Evaluating the Efficacy of L-Arginine and Glutamine on Wound Healing: A literature. *Podiatric Medical Review*, 73.
- Jara, C. P., Mendes, N. F., Prado, T. P. D., & de Araujo, E. P. (2020). Bioactive fatty acids in the resolution of chronic inflammation in skin wounds. *Advances in wound care*, 9(8), 472-490.
- Jéquier, E., & Constant, F. (2010). Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *European journal of clinical nutrition*, 64(2), 115-123.
- Khan, U. S., Amjad, A., Nacem, M. U., Saleem, F., Ali, A., & Safdar, A. (2024). Evaluation of Serum Vitamin D Levels and its Association with Increa-



- sed Risk of Pressure Ulcer among Non-Ambulatory Patients. *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 4(2), 922-926.
- Langer, G., Wan, C. S., Fink, A., Schwingshackl, L., & Schoberer, D. (2024). Nutritional interventions for preventing and treating pressure ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
- Lin, P. H., Sermersheim, M., Li, H., Lee, P. H., Steinberg, S. M., & Ma, J. (2017). Zinc in wound healing modulation. *Nutrients*, 10(1), 16.
- McDaniel, J. C., Rausch, J., & Tan, A. (2020). Impact of omega-3 fatty acid oral therapy on healing of chronic venous leg ulcers in older adults: Study protocol for a randomized controlled single-center trial. *Trials*, 21, 1-10.
- Mohammed, B. M., Fisher, B. J., Kraskauskas, D., Ward, S., Wayne, J. S., Brophy, D. F., Fowler, A.A., Yager, D.R., & Natarajan, R. (2016). Vitamin C promotes wound healing through novel pleiotropic mechanisms. *International wound journal*, 13(4), 572-584.
- Munoz, N., Posthauer, M. E., Cereda, E., Schols, J. M., & Haesler, E. (2020). The role of nutrition for pressure injury prevention and healing: the 2019 international clinical practice guideline recommendations. *Advances in skin & wound care*, 33(3), 123-136.
- Nakamura, H., Sekiguchi, A., Ogawa, Y., Kawamura, T., Akai, R., Iwawaki, T., Makiguchi, T., Yokoo, S., Ishikawa, O., & Morigi, S. I. (2019). Zinc deficiency exacerbates pressure ulcers by increasing oxidative stress and ATP in the skin. *Journal of dermatological science*, 95(2), 62-69.
- Ohura, T., Nakajo, T., Okada, S., Omura, K., & Adachi, K. (2011). Evaluation of effects of nutrition intervention on healing of pressure ulcers and nutritional states (randomized controlled trial). *Wound Repair and Regeneration*, 19(3), 330-336.
- Otero, T. M., Canales, C., Yeh, D. D., Elsayes, A., Belcher, D. M., & Quraishi, S. A. (2019). Vitamin D status is associated with development of hospital-acquired pressure injuries in critically ill surgical patients. *Nutrition in Clinical Practice*, 34(1), 142-147.
- Patel, G. K. (2005). The role of nutrition in the management of lower extremity wounds. *The international journal of lower extremity wounds*, 4(1), 12-22.
- Polcz, M. E., & Barbul, A. (2019). The role of vitamin A in wound healing. *Nutrition in Clinical Practice*, 34(5), 695-700.
- Posthauer, M. E., Banks, M., Dorner, B., & Schols, J. M. (2015). The role of nutrition for pressure ulcer management: national pressure ulcer advisory panel, European pressure ulcer advisory panel, and pan pacific pressure injury alliance white paper. *Advances in skin & wound care*, 28(4), 175-188.
- Priyanto, M. H., Miranda, E., Yusharyahya, S. N., Legiawati, L., Novianto, E., Bramono, K., & Krisanti, R. I. A. (2024). The effects of vitamin D on

- chronic wounds. *Journal of General-Procedural Dermatology & Venereology Indonesia*, 8(1), 9.
- Putra, M. I., Gusti, N., Duta, T. F., Alina, M., Qanita, I., Naufal, M. A., Henira, N., Tsurayya, G., & Amirah, S. (2023). Vitamin D supplementation improves foot ulcers among diabetic patients: Pooled analysis of randomized controlled trials. *Narra X*, 1(3).
- Rahim, K., Saleha, S., Zhu, X., Huo, L., Basit, A., & Franco, O. L. (2017). Bacterial contribution in chronicity of wounds. *Microbial ecology*, 73, 710-721.
- Razi- Chafi, Z., Esmaeilpour-Bandboni, M., & Salmalian, Z. (2023). Prevalence of pressure ulcer and its related factors in elderly patients hospitalized to teaching hospitals in East Guilan. *Journal of Current Oncology and Medical Sciences*, 3(1), 375-381.
- Razzaghi, R., Pourbagheri, H., Momen-Heravi, M., Bahmani, E., Shadi, J., Soleimani, Z., & Asemi, Z. (2017). The effects of vitamin D supplementation on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Diabetes and its Complications*, 31(4), 766-772.
- Sadeghi, S. S., Azami, H., Borzou, S. R., Bashar, F. R., Tapak, L., & Haddadi, R. (2023). Evaluation of the effect of fish oil in the prevention of pressure ulcers in patients admitted to the intensive care unit. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 32, 101063.
- Saghaleini, S. H., Dehghan, K., Shadvar, K., Sanaie, S., Mahmoodpoor, A., & Ostadi, Z. (2018). Pressure ulcer and nutrition. *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 22(4), 283.
- Siang Choo, T., Hayter, M., & Watson, R. (2013). The effectiveness of nutritional intervention (s) and the treatment of pressure ulcers—A systematic literature review. *International Journal of Nursing Practice*, 19, 19-27.
- Sibilska, M., Markowska, D., Zadka, K., Terlicka, G., & Knapczyk, W. (2022). The use of immunomodulating diet in the treatment of pressure ulcers in elderly—case report. *Leczenie Ran*, 18(4), 173-179.
- Sitrin, M. D. (2014). Absorption of water-soluble vitamins and minerals. *The gastrointestinal system: Gastrointestinal, nutritional and hepatobiliary physiology*, 211-234.
- Song, Y. P., Wang, L., Yu, H. R., Yuan, B. F., Shen, H. W., Du, L., Cai, J.Y., & Chen, H. L. (2020). Zinc therapy Is a reasonable choice for patients with pressure injuries: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition in Clinical Practice*, 35(6), 1001-1009.

- Stotts, N. A., & Hopf, H. W. (2003). The link between tissue oxygen and hydration in nursing home residents with pressure ulcers: preliminary data. *Journal of WOCN*, 30(4), 184-190.
- Thangapazham, R. L., Sharad, S., & Maheshwari, R. K. (2016). Phytochemicals in wound healing. *Advances in wound care*, 5(5), 230-241.
- Thevi, T., Abas, A. L., & Rajan, M. (2024). The effects of vitamin C on wound healing—Systematic review. *Indian Journal of Surgery*, 86(1), 23-29.
- Thomas, D. R. (2007). Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clinical nutrition*, 26(4), 389-399.
- Timpini, A., Pini, L., Tantucci, C., Cossi, S., & Grassi, V. (2011). Vitamin D and health status in elderly. *Internal and emergency medicine*, 6, 11-21.
- Tuz, M. A., & Mitchell, A. (2021). The influence of anaemia on pressure ulcer healing in elderly patients. *British journal of nursing*, 30(15), S32-S38.
- Wang, Z., Zhao, F., Xu, C., Zhang, Q., Ren, H., Huang, X., He, C., Ma, J., & Wang, Z. (2024). Metabolic reprogramming in skin wound healing. *Burns & Trauma*, 12, tkad047.
- Williams, L. and Wilkins, L. (2015). Pressure Ulcers. In P. A. Slatcha (Ed.), *Wound Care Made Incredibly Easy!* (pp. 1-43). Lippincott Williams and Wilkins.
- Wilson, H., Avsar, P., Patton, D., Budri, A. M. V., & Moore, Z. (2023). Skin hydration measurement and the prediction of the early development of pressure ulcers among at risk adults: A systematic review. *International wound journal*, 20(3), 880-891.
- Wlaschek, M., Singh, K., Sindrilaru, A., Crisan, D., & Scharffetter-Kochanek, K. (2019). Iron and iron-dependent reactive oxygen species in the regulation of macrophages and fibroblasts in non-healing chronic wounds. *Free Radical Biology and Medicine*, 133, 262-275.
- Wunderle, C., Gomes, F., Schuetz, P., Stumpf, F., Austin, P., Ballesteros-Pomar, M. D., Cederholm, T., Fletcher, J., Laviano, A., Norman, K., Poulia, K.A., Schneider, S.M., Stanga, Z., & Bischoff, S. C. (2023). ESPEN guideline on nutritional support for polymorbid medical inpatients. *Clinical nutrition*, 42(9), 1545-1568.
- Yang, F., Yang, Y., Zeng, L., Chen, Y., & Zeng, G. (2021). Nutrition metabolism and infections. *Infectious Microbes & Diseases*, 3(3), 134-141.
- Zinder, R., Cooley, R., Vlad, L. G., & Molnar, J. A. (2019). Vitamin A and wound healing. *Nutrition in Clinical Practice*, 34(6), 839-849.

## Sağlık Turizminde Dijital Dönüşüm ve Teknolojik İnovasyonlar

Nuray Dorukbaşı<sup>1</sup>

### Özet

Günümüzde sağlık turizmi, yüksek kaliteli hizmet arayışı ve gelişmiş tedavi seçenekleri ile hızla gelişen ve küresel rekabetin yoğun olduğu bir alandır. Sağlık turizminin gelişmesinde dijital dönüşüm ve teknolojik inovasyonlar büyük rol oynamaktadır. Sağlık hizmetlerine erişim, maliyet ve kalite açısından avantajlar sunan dijital uygulamalar ve yeni teknolojiler, sağlık turizmini de hem hastalar hem de hizmet sağlayıcılar için daha verimli ve çekici bir seçenek haline getirmektedir. Dijital ve teknolojik uygulamalar ile hızlı, etkili ve güvenli tedavi yöntemleri sunularak dünya genelinde kaliteli sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmaktadır.

Tele-tıp, yapay zekâ tabanlı tanı ve tedavi araçları, giyilebilir teknolojiler, sanal ve artırılmış gerçeklik, mobil sağlık uygulamaları gibi yenilikçi dijital uygulamalar özellikle uzak bölge ya da farklı ülkelerdeki hastaların sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır. Bu teknolojiler, bireylere buldukları yerden ayrılmadan randevu planlama, sanal danışmanlık alma, tanı konulması ve tedavilerini yönetme gibi imkanlar sunmaktadır. Ayrıca, kişileştirilmiş tedavi planları sunarak hasta memnuniyetini artırmaktadır. Dijital dönüşüm ve teknolojik inovasyonlar, sağlık hizmetlerinin sınırlarını genişletmekte, hasta ve sağlık profesyonelleri arasındaki iletişimi güçlendirmekte ve ülkelerin sağlık turizmindeki rekabet gücünü artırmaktadır. Bu durum hem hastalar hem de hizmet sağlayıcılar için maliyet ve zaman tasarrufu sağlamaktadır.

Bu kitap bölümünde, dijital dönüşüm ve teknolojik inovasyonların sağlık turizmindeki yeri, önemi ve sektöre sağladığı katkılar değerlendirilecektir.

1 Öğr. Gör. Dr., Nuray DORUKBAŞ, Karabük Üniversitesi, nuraydorukbasi@karabuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2973-955X

## 1. Giriş

Sağlık turizmi, küresel sağlık hizmetleri pazarında hızla büyüyen ve ülkelerin ekonomik kalkınmasında önemli rol oynayan bir sektör olarak öne çıkmaktadır. İnsanlar sağlık hizmetlerine daha erişilebilir, uygun maliyetli ve nitelikli biçimde ulaşmak amacıyla artık sınır ötesi seyahatleri tercih etmektedir. Bu eğilim sağlık turizm sektörünün hızlı büyümesine yol açmış, dijital dönüşüm ve teknolojik inovasyonlarla bu daha da hız kazanmış ve sağlık hizmetlerine erişimi büyük ölçüde kolaylaştırmıştır. Artan hasta talepleri, gelişmiş tedavi arayışları ve sağlık hizmetlerine daha kolay erişim gibi etkenler, bu sektörde dijitalleşme ve teknolojik inovasyonun önemini her zamankinden daha fazla ön plana çıkarmıştır.

Teknoloji, bilişim sistemleri ve dijitalleşme alanındaki yenilikler, sağlık hizmetlerinde olduğu gibi sağlık turizmi sektöründe de tedavi süreçlerini iyileştirerek uluslararası hastaların sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır. Bu gelişmeler, hastaların kolayca sağlık bilgilerine ulaşabilmesi, sanal danışmanlık alabilmesi ve tedavi süreçlerini çevrim içi olarak takip edebilmesi gibi olanaklar sunmaktadır. Ayrıca hizmet kalitesini iyileştirerek, hasta memnuniyetini de büyük ölçüde artırmaktadır.

Tele-tıp uygulamaları, giyilebilir sağlık cihazları, yapay zekâ destekli tanı sistemleri, mobil sağlık uygulamaları gibi inovatif çözümler, hasta memnuniyetinde artma ve hizmet kalitesinde iyileşme sağlarken sağlık hizmetlerinin sınırlarını da genişletmektedir. Örneğin, hastaların ülkelerinden ayrılmadan önce teşhis alabilmesi veya uzaktan tedavi planlaması yapılabilmesi, sağlık turizmi sürecini daha sorunsuz ve hasta dostu bir hale getirmektedir (Tyan vd., 2021; Kundury vd., 2024).

Bu bölümde, sağlık turizminin kavramsal çerçevesi açıklanacak, sağlık turizminde dijital dönüşüm ve teknolojik inovasyonun sağladığı katkılar ile, sağlık turizminde kullanılan dijital uygulamalar ele alınacaktır.

## 2. Sağlık Turizmi

Sağlık turizmi sektörü, son yıllarda uluslararası alanda önemli bir büyüme kaydetmiş ve ülkelerin sağlık sistemlerine, ekonomilerine ve turizm altyapılarına büyük katkılar sağlamıştır. Teknolojinin gelişmesi, ulaşımın daha hızlı ve erişilebilir hale gelmesi, bilgiye kolay ulaşım ve dijitalleşme gibi faktörler, insanların farklı ülkelerde tedavi arayışına girmesine zemin hazırlamıştır.

Sağlık turizmi genel olarak sağlığı korumak veya iyileştirmek için yapılan seyahatler tanımlanmaktadır (Jiang vd., 2022). Sağlık Bakanlığı (2013)

tarafından sağlık turizmi, sağlığın korunması ve geliştirilmesi ile hastalıkların tedavi edilmesi amacıyla bireylerin ikamet ettikleri yerlerden farklı yerlere seyahat etmeleri olarak tanımlanmıştır. Ayrıca sağlık hizmetlerinden yararlanmak için seyahat eden bireyleri ise “sağlık turisti” olarak adlandırmıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2013). Sağlık turizmi hizmetleri yalnızca belirli hastalıkları yaşayan kişileri değil, aynı zamanda yaşamlarını iyileştirmek, mevcut sağlık durumlarını güçlendirmek veya yeni deneyimler edinmek isteyen fiziksel rahatsızlıkları bulunan bireyleri de kapsamaktadır (Szyma-ska & Panfiluk, 2020).

Sağlık turizmi, bir destinasyona turist çekmek amacıyla turistik faaliyetlerin yanı sıra tıbbi bakım hizmetlerinin de sunulmasıyla ortaya çıkmaktadır. Özellikle sağlık sorunlarını gidermek isteyen bireylerin iklim, deniz, mağara, kaplıca, çamur ve şifalı su gibi doğal kaynaklardan yararlanmak; aynı zamanda dinlenme, eğlence, kür, konaklama ve beslenme gibi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bir yerden başka bir yere seyahat etmeleri, sağlık turizminin temelini oluşturmaktadır (Çam & Çılgınoğlu, 2021: 199) .

Sağlık turizmi, bireylerin sağlık hizmetleri almak amacıyla yaşadıkları ülke ya da bölgelerden başka bir ülke ya da bölgeye seyahat etmelerini içeren bir turizm şeklidir. Bu hizmetler, tedavi (cerrahi işlemler, diş tedavileri, onkoloji, infertilite gibi medikal tedaviler), rehabilitasyon ve koruyucu sağlık hizmetleri ile termal turizm ve estetik uygulamalar gibi farklı alanları kapsamaktadır. Sağlık turizmi, insanların tedavi veya sağlıklı yaşam arayışıyla ülke ve bölgeler arasında seyahat etmelerini içeren, hızla büyüyen bir sektördür (Denizli, 2022).

Literatürde sağlık turizminin üç grupta incelendiği görülmektedir. Bunlar, “medikal turizm”, “termal ve spa-wellness turizmi” ile “ileri yaş ve engelli turizmi”dir (Yılmaz vd., 2020; Çam & Çılgınoğlu, 2021).

**Medikal Turizm**, sağlık hizmetlerinden yararlanmak isteyen bireylerin genel sağlık durumlarını iyileştirmek için yapılan tıbbi işlemleri ve uygulamaları kapsamaktadır. Hastalıkların tedavi süreci; tıbbi check-up, sağlık taraması, diş tedavisi, kalp cerrahisi, protez uygulamaları, kanser tedavisi, beyin cerrahisi, organ nakli gibi ileri düzey tıbbi müdahaleleri içerir. Diğer bir ifadeyle, belirli sağlık sorunları olan turistler için genellikle 2. ve 3. basamak sağlık tesislerinde uzman hekimlerce planlı olarak yapılan tedavi amaçlı uygulamalardan oluşur. Bu kapsamda kardiyovasküler cerrahi, radyoterapi, organ nakli, tüp bebek (IVF), estetik cerrahi, göz, diş tedavileri ve diyaliz gibi ileri tedavi yöntemleri medikal turizm hizmetleri arasında yer almaktadır (Yılmaz vd., 2020).

**Termal Sağlık Turizmi ve Spa-Wellness**, kaplıca ve spa merkezlerinde gerçekleştirilen kaplıca tedavileri, fizyoterapi, talassoterapi, hidroterapi, egzersiz, balneoterapi, peloidoterapi ve klimaterapi gibi çeşitli terapi yöntemlerini kapsamaktadır. Ayrıca, termal turizm veya kaplıca turizmi; mineral bakımından zengin termal su banyoları, içme kürleri, inhalasyon, çamur banyosu gibi uygulamaların yanı sıra iklim tedavisi, fizik tedavi, rehabilitasyon, egzersiz, psikoterapi ve diyet gibi destekleyici tedavileri de içeren bir turizm türü olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz vd., 2020).

**İleri Yaş ve Engelli Turizmi**, belirli bir yaşın üzerindeki veya engelli bireylere yönelik olarak düzenlenen gezi turları, meşguliyet terapileri ve özel bakım hizmetlerini içermektedir. Bu turizm türü; yaşlı bireylerin ihtiyaç duyduğu yaşlı bakımı, klinik otellerde sağlanan rehabilitasyon hizmetleri ve gereksinim duyan bireylere yönelik özel bakım ile gezi programlarını kapsamaktadır. Özellikle klinik oteller, rekreasyon alanları, tatil köyleri ve bakım evleri gibi tesislerde bu hizmetler sunulmaktadır (Yılmaz vd., 2020).

Sağlık bilincinin yükselmesi ve kaliteli sağlık hizmetlerine ulaşım imkânının artması, bireylerin sağlık hizmeti almak için seyahat etmelerini teşvik etmektedir. Bu doğrultuda büyüyen sağlık turizmi; yukarıda da değinildiği üzere termal turizm ve spa-wellness, medikal turizm, ileri yaş ve engelli bireylere yönelik bakım ve rehabilitasyon hizmetlerini kapsamaktadır. Sağlık turizmi, hastalara hem tedavi imkânı hem de rahatlama ve yenilik deneyimleri sunarak yaşam kalitelerini artırmaktadır. (Sevim vd., 2024).

### 3. Dijital Dönüşüm ve Teknolojik İnovasyonun Sağlık Turizmindeki Rolü

Sağlık hizmetleri; seyahat, turizm, bilgi, iletişim ve teknoloji gibi çeşitli sektörlerle iç içe geçmiş dinamik bir yapıya sahiptir. Bu sektörlerin kesişiminden doğan sağlık turizmi, küresel çapta hızla büyüyerek dünya genelinde insan hareketliliğinde büyük bir artışa neden olmaktadır. Her yıl tedavi amacıyla pek çok kişi başka ülkelere seyahat etmekte; bu süreçte sağlık turizmi, ülke ekonomilerine önemli katkılar sağlamaktadır. Sağlık turizmi, ülkelerin ekonomik kalkınmasını desteklemenin yanı sıra sağlık sektöründe istihdam yaratmakta, yeni sağlık tesislerinin kurulmasını teşvik etmekte ve küresel sağlık standartlarının iyileşmesine katkıda bulunmaktadır. Sağlık turizminin dijitalleşme ve teknolojik inovasyonlar ile gelişmesi, tedavi süreçlerini daha erişilebilir ve verimli hale getirmiştir. (Baran & Karaca, 2023; Karakaş & Edizer, 2022).

Sağlık turizminin kökeni, insanların kaliteli sağlık hizmeti arayışıyla uzak mesafelere yolculuk yaptığı eski dönemlere kadar uzanmaktadır.

Eski medeniyetler, termal kaynaklar, spa merkezleri ve kutsal tapınak banyolarının iyileştirici özelliklerini keşfetmiş ve sağlık amacıyla bu bölgelere yolculuk yapmışlardır. Örneğin, M.Ö. 4000'li yıllarda Sümer Tapınağı, dünyanın dört bir yanından insanların tıbbi rahatsızlıklarına çözüm bulmak amacıyla ziyaret ettiği ilk sağlık merkezlerinden biri olarak kabul edilir. Antik Yunan'da ise hastalar, dini ve şifa merkezlerini ziyaret ederek sağlık arayışlarını sürdürmüşlerdir. Bu gibi tarihi örnekler, sağlık seyahatlerinin yalnızca fiziksel iyileşme değil, ruhsal ve zihinsel rahatlamayı da kapsadığını göstermektedir (Baran & Karaca, 2023).

Günümüzde sağlık turizmi, geçmişin bu yolculuk anlayışını dijitalleşme ve teknolojik inovasyonla dönüştürmektedir. Teknolojik gelişmelerle birlikte gerçek dünyaya benzer sanal deneyimler sunabilen dijital platformlar ortaya çıkmış ve bu sayede dijital kullanıcı sayısında artış gözlenmiştir. Birçok işletme, bu platformları etkin bir şekilde kullanarak yaratıcılıklarını geliştirmekte ve hedef kitlelerine daha etkili şekilde ulaşmanın yollarını aramaktadır. Dijitalleşme ve teknolojik inovasyonla gelişen sağlık turizmi; tedavi süreçlerinin kolaylaştırılmasından uluslararası sağlık standartlarına uyuma kadar birçok yenilik sunmaktadır (Baran & Karaca, 2023; Sevim vd., 2024; Deniz, 2024).

Dijitalleşme ve teknolojik inovasyonun, sağlık turizmine sunduğu en büyük avantajlardan biri de coğrafi engeller olmaksızın üst düzey tıbbi uzmanlara erişim imkânı sunmasıdır. Dijital platformlar, tele-tıp hizmetleri, yapay zekâ, artırılmış ve sanal gerçeklik, mobil sağlık uygulamaları gibi araçlar sayesinde hastalar, artık uluslararası tedavi olanaklarına kolayca erişebilmekte ve sanal danışmanlık hizmetleriyle tedavi süreçlerini başlatabilmektedir. Hastalar kendi evlerinin rahatlığında ilgili uzman hekim ve sağlık profesyonelleri ile görüşerek tedavi süreçlerini başlatabilmekte tele-konsültasyon ve tele-sağlık gibi dijital çözümler ile takip edebilmektedirler. Böylece maliyetli ve zaman alıcı uluslararası seyahatlere ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu çözümler sayesinde, sağlık turistleri tedavi süreçlerinde kesintisiz destek alabilmekte, uzmanlara erişim sağlanmakta ve hasta memnuniyeti artırılmaktadır. Dijital uygulamalar, hastaların tedavi seçenekleri hakkında bilinçli kararlar vermelerini desteklerken, küresel sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında iş birliğini de güçlendirmektedir (Baran & Karaca, 2023; Sevim vd., 2024; Deniz, 2024).

Yenilikçi ve dijital teknolojilerin desteğiyle sağlık turizminin maliyetleri azalmakta, hizmetlerin güvenilirliği ise artmaktadır. Dijitalleşme ve teknolojinin sağlık hizmetlerinde daha geniş bir alanda uygulanması, sağlık turizmi için ürün ve çözümlerin hızla çoğalmasına olanak tanımaktadır.



Bu süreç, sağlık turizminin hem ülkelerin ekonomisine katkı sağlamasını hem de bireylerin yaşam standartlarının yükselmesini desteklemektedir. Sağlık ve teknolojinin birleşimi, turizm sektöründe yenilikçi hizmetlerin yaygınlaşmasını teşvik ederken bireylerin sağlık ihtiyaçlarına yönelik daha kaliteli çözümler sunulmasını sağlamaktadır (Baran & Karaca, 2023; Sevim vd., 2024; Deniz, 2024).

COVID-19 pandemisi, sağlık turizminde dijitalleşme sürecini hızlandırmış ve önemli bir etki yaratmıştır. Pandeminin oluşturmuş olduğu kriz, bir bakıma fırsata dönüştürülmüştür. Seyahat kısıtlamaları ve sosyal mesafe kuralları, sağlık turizmi destinasyonlarının, geleneksel yöntemlerin yerine dijital çözümler benimsemesine neden olmuştur. Tele-tıp gibi hizmetler popüler hale gelmiş ve hastalar, sanal randevular aracılığıyla kendi ülkelerinde kalarak hedef ülkelerdeki sağlık profesyonelleriyle iletişim kurabilmiştir. Ayrıca blok zinciri teknolojisi, hasta verilerinin güvenli paylaşımı ve korunması için kullanılmıştır; sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri ise hastalara sağlık turizmi destinasyonlarını sanal olarak gezme imkânı sunmuş ve bilinçli kararlar almalarını sağlamıştır. Pandemi sürecinde hız kazanan dijitalleşme, sağlık turizminde rekabet avantajı sağlanmasına katkıda bulunmuştur (Aytaş vd, 2024).

Sağlık turizmi organizasyonlarında rekabet gücünü artırmada dijitalleşme ve teknolojik inovasyonların uygulanması birçok avantaj sağlamaktadır:

- ✓ **Müşteri Etkileşiminde Engellerin Azaltılması:** Dijital rezervasyon sistemleri, sanal danışmanlık ve uzaktan hasta izleme uygulamaları gibi yenilikçi çözümler, müşterilerin hizmetlere doğrudan erişimini kolaylaştırmaktadır.
- ✓ **İş Süreçlerinde Verimlilik:** Dijitalleşme, tıbbi hizmet sunan işletmelerin süreçlerini hızlandırmaktadır. Yapay zekâ destekli karar destek sistemleri ve veri analitiği uygulamaları, hasta ihtiyaçlarına daha hızlı yanıt verilmesini sağlamaktadır.
- ✓ **Uluslararası Standartlara Uyum:** Dijital sağlık uygulamaları ve blok zinciri teknolojisi sayesinde hasta kayıtları güvenle saklanmakta, uluslararası sağlık standartlarına uyum kolaylaşmaktadır.
- ✓ **Müşteri Memnuniyetinin Artırılması:** Sanal gerçeklik ile tedavi sürecinin ön izlenmesi, dijital hasta portalları ve mobil sağlık uygulamaları gibi araçlar hastaların sürece dair bilgilendirilmesini ve memnuniyetini artırır (Ryndach vd, 2024).

Son yıllarda, dijitalleşme ve teknolojik inovasyon, sağlık turizm sektörünü önemli ölçüde dönüştürmüş ve hastaların sağlık hizmetlerine erişimini

kolaylaştırmıştır. Artık hastalar, sağlık hizmeti sağlayıcıları ve tesisleri hakkında kapsamlı bilgilere çevrimiçi olarak ulaşabilmekte, randevularını dijital ortamda planlayabilmekte ve uzaktan takip hizmetlerinden yararlanabilmektedir. Yenilikçi teknolojiler, turizm destinasyonlarının çekiciliğini ve rekabet gücünü artırmada büyük öneme sahiptir. Sanal gerçeklik, blok zinciri, yapay zekâ, tıbbi cihazlar, giyilebilir teknolojiler, mobil sağlık uygulamaları ve bulut bilişim gibi ileri teknolojiler, sağlık turizminin daha geniş kitlelere ulaşmasını ve gelişimini sağlamada kilit rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, hastaların sağlık hizmetlerine daha hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşmalarını sağlarken, aynı zamanda tedavi süreçlerini destekleyen yeni yöntemler de sunmaktadır (Rafael & Pires, 2021; Omerzel, 2016; Kundury vd., 2024).

#### 4. Sağlık Turizminde Kullanılan Dijital Sağlık Uygulamaları

Sağlık turizmi alanında kullanılan başlıca dijital sağlık uygulamaları, hastaların uluslararası sağlık hizmetlerine kolayca erişimini ve süreçlerin daha verimli yönetilmesini sağlamaktadır. Bu kapsamda öne çıkan uygulamalar şunlardır:

##### 4.1. Tele-tıp ve Uzaktan Sağlık Hizmetleri

Tele-tıp, sağlık hizmetlerinin teknoloji kullanılarak uzak mesafelerde sunulmasını sağlayan bir sistemdir ve farklı sağlık hizmeti kategorilerinde, çeşitli uzmanlık alanlarındaki doktorlar ve sağlık profesyonelleri tarafından sunulabilir. Bu sistem, sağlık bilgilerine hızlı erişim imkânı tanıırken, hastaların tedavi süreçlerine dijital platformlar üzerinden katılmalarını sağlar. Tele-tıp hizmetleri, senkron yani gerçek zamanlı (canlı bağlantılar) ve asenkron yani ertelenmiş (önceden toplanmış verilerin erişilebilirliği) şeklinde iki ana operasyonel modda sunulmaktadır. Gerçek zamanlı tele-tıp, sesli konferanslar veya görüntülü görüşmelerle sağlık hizmeti almayı sağlarken, asenkron tele-tıp, verilerin önceki zamanlarda toplanıp daha sonra kişilerin erişimine sunulmasıyla işlemektedir (Gu vd., 2021).

Tele-tıp, sağlık turizminde de önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle hastalar, yurtdışına tıbbi tedavi için gitmeden önce ve tedavi sonrasında tele-tıp hizmetleri aracılığıyla sağlık durumlarını doktorlarıyla paylaşarak uzaktan danışmanlık alabilmektedirler. Bu süreç, hem hastaların tedavi sürecinde destek bulmalarını hem de sağlık turizmi sağlayıcılarının hizmetlerini güçlendirmelerini sağlamaktadır. Tele-tıp uygulamaları, hastaların sağlık verilerini toplar ve bunları uzmanlarla paylaşarak, tedavi sürecinde profesyonel rehberlik almayı mümkün kılmaktadır. Ayrıca, sağlık turizminde tele-tıp, uzaktan izleme teknolojilerini kullanarak hastaların sağlık durumlarını takip

etme, ameliyat sonrası izlemeleri ve hastaların tedavi sürecini optimize etmek için kullanılmaktadır (Gu vd., 2021).

Bu teknolojiler, sağlık turizmini daha verimli ve erişilebilir kılmaktadır. Örneğin, bir hasta tıbbi turizm için yurtdışına gitse bile, tedavi sürecinde ve sonrasında doktorlarıyla tele-tıp ile görüşmeler yapabilmektedir. Bu süreç, hastaların uzaktan bakım almasını, tedaviye devam etmelerini ve iyileşme sürecini hızlandırmalarını sağlamaktadır. Tele-tıp ayrıca, hastaların aile üyeleriyle iletişimde kalmasını sağlayarak, tedavi sürecindeki psikolojik desteği güçlendirmektedir. Tüm bu yenilikler, sağlık turizminin gelişmesini desteklerken, tıbbi hizmetlerin küresel çapta daha etkili ve hızlı bir şekilde sunulmasına katkıda bulunmaktadır (Gu vd., 2021).

#### 4.2. Mobil Sağlık (mHealth) Uygulamaları

Mobil sağlık uygulamaları, bireylerin sağlıklarını ve iyilik hallerini daha iyi anlamalarına, sağlıklı yaşamı teşvik etmelerine ve ihtiyaç duydukları zamanda ve yerde faydalı bilgilere ulaşmalarına yardımcı olan uygulamalardır. Günümüzde bu uygulamalar, hızlı bir şekilde yaygınlaşmakta ve benimsenmektedir. Hastaların sağlık parametrelerini (nabız, tansiyon, kilo vb.) izlemelerine, tedavi süreçlerini takip etmelerine ve doktorlarıyla iletişim kurmalarına olanak tanıyan uygulamalar özellikle sağlık turizmi hastaları için büyük bir avantaj sağlamaktadır (Chang, 2022).

Asya'da birçok ülke, kendi sağlık turizmi mobil uygulamalarını hayata geçirmiştir. Örneğin, Tayvan hükümeti, sağlık turistlerine daha iyi hizmet sunmak amacıyla, katılımcı hastanelerin güçlü yönlerini, tıbbi seyahat hizmetleriyle ilgili bilgileri ve yerel cazibe merkezlerine dair verileri bir araya getiren Tayvan Tıbbi Seyahat Uygulamasını kullanmaktadır. Uygulama, Tayvan'ı ziyaret eden sağlık turistlerinin anında sağlık bilgilerine erişebilmesi için tasarlanmıştır. Bir diğer uygulamada tıbbi randevular, konaklama seçenekleri ve önerilen turizm aktivitelerini içeren kişiselleştirilmiş paketler sunmak için tasarlanmış HealthTourismHub uygulamasıdır. Uygulama sağlık turizmi yapmak isteyen kişilere ihtiyaç duydukları sağlık hizmetlerini araştırmalarını ve seyahat süreçlerini kolaylaştırmalarına yardımcı olmaktadır. Sağlık turizmi sunucuları ve hastalar, tedavi seçenekleri, sağlık tesisleri, doktorlar ve uzmanlık alanları gibi detaylı bilgilere uygulama üzerinden ulaşabilmektedirler (Chang vd.,2016; Gkevrekı vd., 2024).

#### 4.3. Sanal Gerçeklik (VR)

Sanal gerçeklik (VR) teknolojisi, VR başlığı olarak bilinen başa takılan ekranlar aracılığıyla kullanıcıların simüle edilmiş bir ortamı

deneyimlemelerini sağlayan bir sistemdir. Bu teknoloji, kullanıcı ile ortam arasında doğrudan etkileşimi mümkün kılmaktadır. Bilgisayar grafikleri, multimedya, yapay zekâ, çeşitli sensörler, ağ bağlantıları ve paralel işleme gibi en güncel teknolojileri bir araya getirerek gerçek zamanlı, etkileşimli ve üç boyutlu ortamları oluşturmaktadır. Sanal gerçeklik (VR), görme, işitme, dokunma gibi duyuların simülasyonunu sunarak, sanal bir turizm deneyimi yaratmak amacıyla turizm merkezlerini gerçekçi bir şekilde simüle etmeye veya yeniden canlandırılması için kullanılmaktadır. (Akalin & Demirbaş, 2024; Deniz, 2024).

Hasta deneyimlerini ve karar verme süreçlerini dönüştüren sanal gerçeklik (VR) teknolojilerinin Sağlık turizmi hizmetlerine entegrasyonu her geçen gün geliştirilmektedir. Sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin gelişimi ile hastaların tedavi öncesi prosedürler hakkında bilgi sahibi olmalarına ve sürece dair beklentilerini daha iyi anlamalarına imkân tanıyarak sağlık hizmetlerinde yeni bir görünüm sunmaktadır. Özellikle karmaşık cerrahi prosedürlerin simülasyonları, hastaların kendilerini daha güvende hissetmelerini sağlamaktadır. Kapsamlı sanal gerçeklik (VR) simülasyonları, hastaların sağlık merkezlerini sanal olarak ziyaret etmelerini, sağlık profesyonelleri ile görüşmeler yapmalarını ve teşhis veya tedavi süreçlerini deneyimlemelerini, bilinçli seçimlerini sağlamakta, genel iyilik hallerini artırarak streslerini azaltmaktadır. Bu teknolojilerin sağlık turizmine entegre edilmesi, hastalara kapsamlı sağlık hizmetlerine yönelik yeni imkanlar sunmaktadır (Akalin & Demirbaş, 2024; Deniz, 2024; Farooq, vd., 2024).

#### 4.4. Artırılmış Gerçeklik (AR)

Artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklikten farklı özelliklere sahip, gelişen bir teknolojidir. Bu teknoloji, kişinin gördüğü gerçek sahnelerle bilgisayar tarafından üretilen sanal görüntüler, sahneler veya komutlarla etkileşimde bulunarak gerçek dünya deneyimini daha dinamik bir hale getirir. Özellikle turizm ve sağlık turizmi sektörlerinde büyük bir bilgi değeri taşıyan artırılmış gerçeklik, bu alanlarda geniş uygulama potansiyeline sahiptir. Artırılmış gerçeklik (AR), bilgisayar tarafından üretilen grafik detaylarını gerçek dünyayla sorunsuz bir şekilde bütünleştirerek, kişilerin gerçeklik algısını genişletir. Sağlık turizminde artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisi reklam pazarlaması, tur rehberliği, navigasyon ve alışveriş rehberi olmak üzere dört ana alanda kullanılmaktadır (Akalin & Demirbaş, 2024).

Artırılmış gerçeklik (AR), mesafe engellerini ortadan kaldırarak, hastaların buldukları mekanlardan bağımsız olarak sağlık hizmetlerine erişim imkânı tanımakta, seyahat kararları vermeden önce sağlık tesislerinin sanal turları

ile tedavi süreçleri etkileşim kurmasına olanak tanımaktadır. Bu teknoloji, yalnızca pratik faydalar sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda bireylerin sağlık ve refahlarını artıran etkileyici bir hizmet sunmaktadır. Artırılmış gerçeklik (AR), tedavi öncesi konsültasyonlar için kullanılmakta, hastaların tedavi planlarını ve sonuçlarını görselleştirmelerine olanak tanımaktadır. Sağlık ve teknolojinin bu birleşimi, yüksek kaliteli sağlık hizmetlerine erişimi arttırırken, küresel sağlık turizminin ekosistemine dahil edilmesini de teşvik etmektedir (Sever, 2023; Deniz, 2024; Farooq vd., 2024).

#### 4.5. Yapay Zekâ Teknolojisi

Yapay zekâ teknolojisi, modern ve teknolojik olarak gelişmiş, çağımızda dünya çapında hemen hemen her sektörü tamamen dönüştürme potansiyeline sahip yeni genel amaçlı bir teknolojidir. Yapay zekâ, insan düşünme ve fikri taklit ederek makinelerde karmaşık işlemleri çözebilen sistemlerdir. Bu teknoloji ve alt dalları, sağlık hizmetleri alanın da hem yönetsel hem de klinik hizmetlerde sağlık kurumları tarafından aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Sağlık alanında yapay zekâ, tanı araçlarını geliştirerek, kişiye özel tedavi, hastalıkların önlenmesi ve yeni tedavi seçenekleri sunarak erişebilir ve kaliteli sağlık hizmetleri sunmaktadır (Akalin & Veranyurt, 2020; Wahab & Rady, 2024).

Yapay zekâ, turizm sektöründe önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Seyahat ve turizmde kullanılan yapay zekâ ve hizmet robotları, müşteri deneyimini iyileştirmekte ve şirketlere daha yüksek kaliteli ürünler sunma fırsatı tanımaktadır. Veri analizi, müşteri davranışlarını ve tercihlerini anlamada büyük rol oynamakta, şirketler sosyal medya ve müşteri geri bildirimleri gibi kaynaklardan yararlanarak pazarlama stratejileri oluşturabilmektedir. Bu yaklaşımlar, müşteri memnuniyetini artırmak ve pazar kesintilerini öngörmek için büyük önem taşımaktadır (Deniz, 2024).

Yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı sağlık turizmi sektöründe de her geçen gün artmakta, tıbbi teşhis, tedavi ekipmanı, hastane yönetimi ve tıbbi görüntüleme gibi alanlarda önemli avantajlar sunmaktadır. Bu teknolojiler, hizmetlerin daha hızlı ve etkili bir şekilde yayılmasını, teşhislerin zenginliğini artırmayı ve tedavi süreçlerini daha verimli hale getirmeyi sağlar. Aynı zamanda kişiselleştirilmiş tedavi planları sayesinde hastaların sağlık verilerinin daha doğru analiz edilmesi mümkündür. Ayrıca, yapay zekâ teknolojileri ile sağlık turistleri daha önce hizmet alanların deneyimlerine ve destinasyon bilgilerine kolaylıkla erişilebilmekte; ayrıca, kişiselleştirilmiş hizmetlere imkân tanımaktadır (Yalman, 2023).

Ayrıca yapay zekâ teknolojisi, sağlık turizmi sektöründe hasta memnuniyetini yüksek olduğu çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Örneğin, sağlık turizmi kapsamında tanı, tedavi ve hasta izleme süreçlerini büyük ölçüde iyileştirmektedir. Görüntüleme sistemlerinde kullanılan yapay zekâ algoritmaları, hastalıkların erken teşhisinde kritik bir rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra, hastaların sağlık verilerinin analizi, yapay zekâ teknolojileri ile daha hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilmektedir (Yalman, 2023).

#### 4.6. Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknolojiler, vücuda takılabilen veya giyim ve aksesuarlara entegre edilebilen elektronik cihazlar olarak tanımlanmaktadır. Bu cihazlar, bilgisayarlar ile Nesnelerin İnterneti (IoT) aracılığıyla iletişim kurarak veri aktarımını mümkün kılar. Böylece bireylere ait sağlık verilerine ulaşılabilir ve bu veriler, yapay zekâ teknolojileriyle işlenerek kişilerin yaşam kalitesinin artırılması için kullanılabilir. Giyilebilir teknoloji ürünleri, genellikle kablosuz bağlantılarla uzun süreli veri takibi yapabilen cihazlar olarak tasarlanır ve bir bilgisayar veya akıllı telefonla senkronize edilir. Yüzükler, akıllı gözlükler, akıllı saatler, ayakkabılar, bileklikler ve bilezikler gibi çeşitli ürünler, farklı şekillerde vücuda entegre edilebilen yüksek teknolojiye sahip cihazlardır (Büyükgöze, 2019).

Giyilebilir cihazlar, sağlık turizminde hastaların tedavi süreçlerini izlemek, veri toplamak ve sağlık durumlarını uzaktan takip etmek için önemli bir rol üstlenmektedir. Bu cihazlar, hastaların sağlık durumunu gerçek zamanlı olarak takip etme imkânı sağlayarak, doktorların ve sağlık hizmeti sunucularının hastalarla uzaktan iletişim kurmasını ve tedavi süreçlerini anlık olarak değerlendirmesini kolaylaştırmaktadır. Sağlık turistleri, ülkelerine döndükten sonra bile tedavi süreçlerini giyilebilir cihazlar sayesinde sürdürebilir, böylece iyileşme süreçleri daha etkin ve kesintisiz bir şekilde izlenebilir.

Özellikle kalp ritmi, kan şekeri, tansiyon gibi vital bulguları takip edebilen bu cihazlar, tedavi planlarının optimize edilmesine katkı sağlamaktadır. Akıllı saatler, bileklikler, gözlükler, sensörlü giysiler gibi farklı giyilebilir cihazlar, topladıkları verileri sağlık profesyonellerine iletterek sağlık turizmi alanında hasta memnuniyetini artırmakta ve riskleri en aza indirmektedir. Ayrıca, bu cihazlardan elde edilen büyük veri ile yapay zekâ destekli analizler yapılmakta ve sağlık hizmetleri daha kişiselleştirilmiş hale getirilmektedir. Sonuç olarak, giyilebilir cihazlar sağlık turizminde hastaların refahını artırmak, iyileşme sürecini daha güvenli hale getirmek ve tedavi sonrası süreçleri desteklemek gibi kritik avantajlar sunmaktadır. Bu sayede, sağlık

turizmi daha sürdürülebilir ve yenilikçi bir yapıya kavuşmaktadır (Roy & Dietz, 2019; Esen & Tuncalı Yaman, 2023; Pan Yangyang vd., 2024)

#### 4.7. Blok Zincir Teknolojisi

Blok zincir teknolojisi, merkezi bir sistem ihtiyacını duymadan uçtan uca bağlı kullanıcılar arasında veri paylaşımını sağlayan dağıtımını sağlayan bir mimari teknolojidir. Bu teknolojiye, işlemler bloklar halinde desteklenir ve bu bloklar birbirini takip ederek bir zincir oluşturur. Blok zincirinde veri güvenliği ön plandadır. Ağda doğrulanan her yeni veri, zincirin sonuna kadar eklenerek güvenli bir şekilde depolanır ve zincirin sürekliliği sağlanır (Mızrak & Aslan, 2023).

Blok zincir teknolojisi, merkezi bir otomasyonun ortadan kaldırılmasını sağlayan araçsız işlem imkânı sağlamaktadır. Verinin değiştirilemez olması nedeniyle veri bütünlüğünü korur. Ayrıca, her kişinin özel kimlikleri ve blokların özgünlüğü sayesinde gizlilik ve güvenlik sunmaktadır. Sağlık turizmde sektöründe kullanılan blok zincir teknolojisi, hasta verilerinin güvenli ve gizlilik esaslarına uygun bir şekilde dijital sağlık sistemlerine aktarılması, şeffaflığı ve verimliliği artırarak pazarlama maliyetlerini düşürme gibi önemli faydalar sağlamaktadır. Ayrıca satın alma işlemlerinin hızını ve güvenliğini artırarak sağlık turizmi deneyimini geliştirir (Esen vd., 2023; Sarhadi vd., 2023).

### 5. Sonuç

Sağlık turizmi sektörü, dijital dönüşüm ve teknolojik inovasyonlarla hızla değişim göstermekte, küresel sağlık ve turizm hizmetleri pazarında yeni standartlar belirlemektedir. Bu dönüşüm, sağlık hizmetlerinin sınır ötesi erişimini kolaylaştırarak daha geniş bir hasta kitlesine ulaşmayı sağlamış, böylelikle ülkeler arasındaki sağlık turizmi faaliyetlerini güçlendirmiştir. Dijitalleşme ve teknolojik inovasyonlar, sağlık hizmetlerinin hasta odaklı yapısını destekleyen yeni çözümler sunarak bireylere kişisel, erişilebilir, güvenilir ve etkili bir sağlık deneyimi sunmaktadır.

Özellikle son yıllarda tele-tıp uygulamaları, yapay zekâ tabanlı tanı ve tedavi araçları, giyilebilir teknolojiler, mobil sağlık uygulamaları gibi dijital inovatif çözümler, sağlık turizminde önemli bir yer edinmiştir. Sağlık turizminde dijital uygulamaların artması, hizmet sunumunda sınırları ortadan kaldırarak global hasta kitlesine ulaşmayı kolaylaştırmış ve sağlık hizmetlerinde hızlı, etkili çözümler geliştirilmesine olanak tanımıştır. Bu teknolojiler ile bireyler ihtiyaçları olan hizmetleri araştırıp tanıyabilmekte, buldukları yerlerden sağlık profesyonelleri ile iletişime geçerek, sağlık

takiplerini yaptırarak mevcut sağlık durumları ile tedavi süreçlerini izleme fırsatı yakalamaktadırlar. Dijital dönüşümün getirdiği olanaklar sayesinde, sağlık turizmi sektöründe kalite standartları yükselmiş, hasta memnuniyeti artmış ve tedavi süreçleri kişiselleştirilmiş, sektörde yeni iş fırsatları ve pazarlar açarak rekabeti de artırmıştır.

Sonuç olarak, dijital dönüşüm ve teknolojik inovasyonlar, sağlık turizminde geniş çaplı bir dönüşüme öncülük etmektedir. Gelecekte de bu yenilikçi teknolojilerin gelişmesiyle birlikte, sağlık turizmi sektörünün daha da büyüyeceği ve sağlık hizmetlerinin dünya genelinde daha erişilebilir, güvenilir ve etkili hale geleceği öngörülmektedir. Dijitalleşmenin sunduğu bu olanaklar, sağlık turizminin geleceğini şekillendirmekte ve sektörü küresel bir sağlık hizmetleri merkezi olma hedefine daha da yaklaştırmaktadır.



## 6. Kaynakça

- Akalın, B., & Demirbaş, M. (2024). Sağlık Turizminde Web 5.0'a Doğru Gelişmeler: Sistematik Derleme. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 6(1), s. 48-65. <https://doi.org/10.55050/sarad.1321744>.
- Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta Dijitalleşme Ve Yapay Zeka. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, 2(2), s. 128 - 137.
- Aytaş, G., Doğanay Ergen, F., & Aytekin, E. (2024). Wellness Tourism After The Pandemic. *Future Tourism Trends*, s. 285 - 298.
- Baran, Z., & Karaca, Ş. (2023). Next-Generation Technologies in Health Tourism. O. Doğan (Eds.), *Global Perspectives on the Opportunities and Future Directions of Health Tourism* (s. 138-164). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6692-6.ch006>.
- T.C. Sağlık Bakanlığı (2013). *Türkiye Medikal Turizm Değerlendirme Raporu 2013*. Ankara: Sağlık Bakanlığı. [http://www.ipsa.org.tr/upload/SB\\_turizm\\_2013\\_turkce\\_BASKI.pdf#page=13.18](http://www.ipsa.org.tr/upload/SB_turizm_2013_turkce_BASKI.pdf#page=13.18) adresinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 30.10.2024 adresinden alındı.
- Büyükgöze, S. (2019). Sağlık 4.0'da Giyilebilir Teknolojilerden Sensör Yama-lar Üzerine Bir İnceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, s. 1239-1247. <https://doi.org/10.31590/ejosat.658020>.
- Chang, C.-C. (2022). The Role of Individual Factors in Users' Intentions to Use Medical Tourism Mobile Apps. *Tourism and Hospitality*, 3(4), s. 896-907. <https://doi.org/10.3390/tourhosp3040057>.
- Chang, I.-C., Chou, P.-C., Yeh, R.-J., & Tseng, H.-T. (2016). Factors influencing Chinese tourists' intentions to use the Taiwan Medical Travel App. *Telematics and Informatics*, 33(2), s. 401-409. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.09.007>.
- Çam, O., & Çilginoğlu, H. (2021). Sağlık Turizmi Kapsamında Medikal Turizmde Öne Çıkan Sağlık Uygulamaları. *Oğuzhan Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), s. 197 - 216.
- Deniz, E. (2024). Medikal Turizmde Teknoloji Kullanımının Klinik Performansa Etkisi:İzmir'deki Medikal Turizm Klinikleri Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Disiplinlerarası Sağlık Turizmi Anabilim Dalı.
- Denizli, F. (2022). Medikal Turizm Kapsamındaki Sağlık Çalışanlarının Memnuniyet Ve Örgütsel Bağlılık Düzeyleri: Kayseri Örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51, s. 165-186. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1089017>.
- Esen, M. F., & Tuncalı Yaman, T. (2023). Sağlık Turizminde Teknoloji Uygulamaları. E. S. Karakuş içinde, *Sağlık Turizmi Yönetiminde Güncel Yaklaşımlar* (s. 197-225). Ankara: Akademisyen Kitabevi.

- Farooq, S., Reshi, M., & Farooq, B. (2024). The Role of Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) in Medical Tourism. *Impact of AI and Robotics on the Medical Tourism Industry*. IGI Global, s. 272-289. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2248-2.ch012>.
- Gkevrekli, S., Vasiliki, E., Nikolopoulos, S., & Kompatsiaris, I. (2024). An Ontology-Based Booking Application for Personalized Packages in the Health Tourism Industry. *Sustainability*, 16, s. 6505.
- Gu, D., Humbatova, G., Xie, Y., Yang, X., Zolotarev, O., & Zhang, G. (2021). Different Roles of Telehealth and Telemedicine on Medical Tourism: An Empirical Study from Azerbaijan. *Healthcare*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/healthcare9081073>.
- Jiang, L., Wu, H., & Song, Y. (2022). Diversified demand for health tourism matters: From a perspective of the intra-industry trade. *Social Science & Medicine*, 293, s. 114630.
- Karakaş, A., & Edizer, M. (2022). Sağlık turizmi ve sağlık turizminde inovasyon. M. Şahin, & A. Amanzholova (Eds.), *III. Baskent International Conference On Multidisciplinary Studies* (s. 615-647).
- Kundury, K. K., Shetty, S., & Kuldeep, G. (2024). A Bird's-Eye-View on Technological Advancements in Medical Tourism. B. Chaudhary, D. Bhatia, M. Patel, S. Singh, & S. Sharma (Eds.), *Medical Tourism in Developing Countries* (s. 175-198).
- Mızrak, H., & Aslan, S. (2023). Hastaların Elektronik Sağlık Kayıt (ESK) Sistemleri için Güvenli Blok Zincir Destekli Bulut Sistemi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 35(2), s. 517-526. doi:<https://doi.org/10.35234/fumbd.1289650>.
- Omerzel, D. G. (2016). A systematic review of research on innovation in hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(3), s. 516 - 558. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2014-0510>.
- Pan Yangyang, Liu, Y., Dai, P., Yu, L., & Chen, Y. (2024). Digital Health Applications to Establish a Remote Pre-diagnosis through Intelligent Wearable Devices: Enhancing Healthcare Accessibility in China. *Human Factors and Wearable Technologies*, 141, s. 48–60. <https://doi.org/10.54941/ahfe1005054>.
- Rafael, C., & Pires, A. (2021). Analysis of scientific production on Technological Innovation in Tourism. *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation*, 11(1), s. 22-33. <https://doi.org/10.2478/ejthr-2021-0003>.
- Roy, R., & Dietz, L. (2019). A Model for Using Physiological Conditions for Proactive Tourist Recommendations. *ABIS '19: Proceedings of the 23rd International Workshop on Personalization and Recommendation on the Web and Beyond*, (s. 25-27). <https://doi.org/10.1145/3345002.3349289>.

- Ryndach, M., Sergeeva, E., Churilina, I., Chernenok, M., Khismatullina, E., & Shostak, M. (2024). Innovations in medical tourism. *XVII International Scientific and Practical Conference "State and Development Prospects of Agribusiness" (INTERAGROMASH 2024)*, 113, s. 10. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411306012>.
- Sarhadi, A., Akbarnia, M., Shirin, L., Daronkola, H., Shabankareh, M., & Aznab, E. (2023). Blockchain revolutionizes entrepreneurial and marketing capabilities in health tourism. *An International Journal of Tourism and Hospitality Research*, s. 1-14. <https://doi.org/10.1080/13032917.2023.2295326>.
- Sever, M. M. (2023). Service Process Enhancement in Medical Tourism with Support of Augmented Reality. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 27(6), s. 409-421. <https://doi.org/10.47097/piar.1389638>.
- Sevim, F., Gül, B., & Akbulut, Y. (2024). Dijital Sağlık Uygulamalarının Sağlık Turizmi Kapsamında Medikal Turizm Açısından Değerlendirilmesi: Sistematik Bir Derlem. *İstanbul Gelişim University Journal of Health Sciences*, 22, s. 334-353.
- Szyma-ska, E., & Panfiluk, E. (2020). Determinants of technological innovations in health tourism enterprises. *Business: Theory and Practice*, 21(1), s. 348-359.
- Tyan, I., Guevara-Plaza, A., & Yagüe, M. (2021). The Benefits of Blockchain Technology for Medical Tourism. *Sustainability*, 13(22), s. 12448. <https://doi.org/10.3390/su132212448>.
- Wahab, H. A., & Rady, A. (2024). The Role of Artificial Intelligence to Enhance Health Tourism Applications in Egyptian Tourist Destinations. *Minia Journal of Tourism and Hospitality Research*, 17(2), s. 44-62.
- Yalman, F. (2023). Sağlık Turizminde Yapay Zekâ Uygulamaları Ölçeği: Türkçe Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması ve Güvenilirlik Çalışması. *ürk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 7(3), s. 521-534. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2023.1290>.
- Yılmaz, S., Sarıaydın, İ., & Dilci Sönel, T. (2020). İngiltere Özelinde Türkiye'nin Sağlık Turizmi Fırsatları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(1), s. 74-85.

## İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri 8

Seher Palanbek Yavaş<sup>1</sup>

### Özet

İklim değişikliği, doğal süreçler ve insan kaynaklı faaliyetlerin birleşimi sonucu ortaya çıkarak hem çevre hem de insan sağlığı üzerinde derin etkiler yaratmaktadır. Artan sıcaklıklar ve ekstrem hava olayları, sıcak çarpması, kardiyovasküler rahatsızlıklar ve solunum yolu hastalıkları gibi sağlık sorunlarının yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bunun yanında, değişen iklim koşulları, bulaşıcı hastalıkların yayılımını artırarak sıtma ve dang humması gibi hastalıkların etkilerini daha geniş coğrafyalara taşımaktadır. Hava kalitesindeki bozulmalar, astım ve bronşit gibi solunum hastalıklarını tetiklemekte ve hava kirliliği ile ilişkili erken ölümleri artırmaktadır. Ayrıca, sıcaklık ve nem değişimleri polen miktarlarını artırarak alerjik reaksiyonların sıklığını ve şiddetini yükseltmektedir. İklim değişikliği yalnızca fiziksel sağlık değil, ruh sağlığı üzerinde de etkiler göstermektedir. Artan sıcaklıkların saldırganlık, intihar oranları ve anksiyete bozukluklarını tetiklediği gözlemlenmiştir. Sel ve kuraklık gibi çevresel felaketler ise yerinden edilmelere ve yaşam koşullarındaki bozulmalara yol açarak psikolojik yükleri artırmaktadır. İklim değişikliği, hem bireysel hem toplumsal düzeyde çok disiplinli ve uzun vadeli çözümleri gerektiren küresel bir krizdir. Sağlık sistemlerinin bu değişikliklere uyum sağlaması ve önleyici sağlık politikalarının geliştirilmesi hayati önem taşımaktadır.

### 1. Giriş

İklim değişikliği, doğal veya insan kaynaklı faktörler nedeniyle Dünya'nın iklim sistemindeki uzun vadeli ve kalıcı değişiklikleri ifade eder. Bu değişiklikler, küresel sıcaklıkların artması, yağış paternlerinde, deniz seviyelerinin yükselmesi ve ekstrem hava olaylarının sıklığında veya şiddetinde artış gibi sonuçlar doğurur. İklim değişikliği, özellikle fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma ve endüstriyel faaliyetler gibi insan etkileri

1 Öğretim Görevlisi Dr.,Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, seher.palanbakyavas@comu.edu.tr,<https://orcid.org/0000-0002-8113-0477>

nedeniyle hızlanmaktadır (1,2). Dünya genelinde insanlar, yaşamı tehdit eden aşırı hava olaylarına karşı da giderek daha fazla risk altında kalmaktadır. 1961-90 ve 2014-23 yılları arasında küresel kara alanının %61'inde aşırı yağışların görüldüğü günlerin sayısında artış yaşanmıştır bunun sonucunda sel, bulaşıcı hastalık yayılımı ve su kirliliği riskini artırmıştır. Buna paralel olarak, 2023 yılında küresel kara alanının %48'i en az 1 aylık aşırı kuraklıktan etkilenmiştir; bu da 1951'den bu yana etkilenen ikinci en büyük alandır. 1981-2010'dan bu yana kuraklık ve sıcak hava dalgası olaylarındaki artış, 2022'de değerlendirilen 124 ülkede 151 milyon daha fazla insanın orta veya şiddetli gıda güvensizliği yaşamaya başlamasıyla ilişkilendirilmiştir ki bu da kaydedilen en yüksek değerdir. Daha sıcak ve kuru hava koşulları giderek artan bir şekilde kum ve toz fırtınalarının oluşmasını desteklemektedir. Bundan dolayı tehlikeli derecede yüksek partikül madde konsantrasyonlarına maruz kalan kişi sayısında %31'lik bir artışa katkıda bulunmuştur. Bu arada, değişen yağış düzenleri ve artan sıcaklıklar, dang humması, sıtma, Batı Nil virüsüyle gibi ölümcül bulaşıcı hastalıkların bulaşmasını da artırmaktadır. Görüldüğü gibi maalesef iklim değişikliğinin etkileri birçok alanda hissedilmektedir ve ortaya çıkan iklimsel aşırılıklar dünya çapında giderek daha fazla can ve mal kaybına yol açmaktadır(3,4).

Son iki yüzyılda yaşanan hızlı nüfus artışı büyük ölçüde fosil yakıtların kullanımıyla mümkün olmuştur. Sanayide makineleşmenin başlamasıyla üretim bir hayli artmıştır. Tarımda mekanizasyonun gelişmesi ve gübreler ile pestisitler gibi tarımsal kimyasalların kullanımının artması, mahsul verimliliğini büyük ölçüde artırmış ve bu da nüfus artışını desteklemiştir. Kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı, geniş ulaşım ağlarının, yaygın elektrik erişiminin ve uygun fiyatlı ürünler, hizmetler ve bilgi akışı sunan küreselleşmiş bir ekonominin gelişmesini sağlamıştır. Ancak, kaynakların sınırlı olması ve kontrolsüz tüketimin yol açtığı ekolojik zararlar nedeniyle bu hızlı büyüme dönemi sürdürülebilir değildir. Dünya nüfusunun ekolojik ayak izi gün geçtikçe artmaktadır. Dünya ekosistem kapasitesi için yenilenebilir süre sürekli uzamaktadır. İnsanlık, doğal kaynaklar ve ekosistemlerin sınırları ile devam eden büyüme beklentileri arasındaki temel bir çelişkiyle karşı karşıyadır. Tüm bu insan faaliyetleri küresel ısınmanın başlıca sorumlusu olarak görülmektedir. İnsan kaynaklı sera gazlarının gezegende ısınmaya yol açıp, buzulları erittiği, deniz seviyelerinin yükselmesi, aşırı hava olayları ve kuraklığın görülmesi, iklim değişikliği etkilerinden sayılabilir (2-6).

### İklim Değişikliğinin Sağlık Etkileri

Küresel ölçekte, 1950'lerden bu yana sıcak günlerin ve gecelerin sayısı artarken, soğuk günlerin ve gecelerin sayısı azalmıştır. Artan sıcaklıklar, ısı ile

ilişkili hastalıklar (örneğin, ısı bitkinliği, ısı senkopu ve güneş çarpması) ve ölümler yoluyla doğrudan insan sağlığını etkiler. Bu risk, bireylerin maruz kalma düzeyine, buldukları yere ve hassasiyetlerine bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik gösterir. İnsan vücudu, bireysel faktörlere, yerel iklime ve maruz kalınan ısının türüne bağlı olarak belli bir düzeye kadar ısıya fizyolojik olarak uyum sağlayabilir. Yaş, cinsiyet, mevcut hastalık gibi fizyolojik faktörler de bu uyumu etkiler (7). Sıcaklık-ölüm oranı ilişkisi, enlem ve iklim kuşağına göre büyük ölçüde değişiklik gösterir. Daha sıcak şehirlerde yaşayan insanlar soğuk sıcaklıklardan, daha soğuk şehirlerde yaşayan insanlar ise sıcak sıcaklıklardan daha fazla etkilenir. Kötü yalıtılmış evlerin soğuktan yeterince koruma sağlamadığı bölgelerde, beklenenden daha fazla kış ayı aşırı ölümleri görülür. Fizyolojik termoregülasyon kapasitesi azalmış olan yaşlılar (özellikle kadınlar) bu durumdan en çok etkilenmektedir. Çoğu sıcak hava dalgası ölümü, önceden var olan kardiyovasküler hastalığı (kalp krizi ve inme) veya kronik solunum yolu hastalığı olan kişilerde görülmektedir. Şehirlerde yaşayan insanlar, kentsel olmayan bölgelerde yaşayanlara göre daha büyük risk altındadır. Termal olarak verimsiz konutlar ve sözde kentsel ısı adası etkisi sıcaklık artışını (özellikle gece boyunca) güçlendirir (8-13).

İklim değişikliği hava kalitesini belirleyen önemli faktörlerdendir. Özellikle kirletici olan emisyonların bir yerden bir yere taşınması, bu kirleticilerin kimyasal dönüşümü veya belirli bir yerde birikimi sıcaklık, nem rüzgar gibi hava olaylarından etkilenmektedir. Bu gibi nedenlerle azalan hava kalitesi ekosistemleri ve insan sağlığını doğrudan ve dolaylı yollardan etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda iklim değişikliği ile beraber ozon (O<sub>3</sub>) ve PM<sub>2.5</sub> değerlerinin arttığı bunun sonucunda da erken ölümlerin görüldüğü tespit edilmiştir. İklim değişikliğiyle ilişkili daha fazla ve daha büyük orman yangınları, yüzyılın sonuna kadar hava kalitesini önemli ölçüde düşürebilir (14-16). Hava kalitesi ile sağlık arasındaki etkileşimler doğrudan ve dolaylı olarak görülebilmektedir. Özellikle yanmadan kaynaklı partiküller kardiyovasküler hastalıkları ve solunum yolu (örneğin astım, kronik bronşit, rinit) ile ilişkili hastalıkları tetikleyebilir. Son dönemdeki kanıtlar, diyabet, romatizmal hastalıklar, bilişsel işlevler ve nörodejeneratif hastalıklar ile ilişkileri desteklemektedir. Ayrıca, ozon gibi ikincil kirletici gazlar, tüm nedenlere bağlı ölümler, dolaşım ve solunum ölümleri ile astım gibi kronik solunum hastalıklarıyla ilişkilidir (18-21).

Küresel ısınma, yerel bitki örtüsü desenlerini değiştirir ve bitkilerin büyüme hızını ve fenolojisini hızlandırır; bu da havadaki polen konsantrasyonlarının artmasına ve bitkilerin coğrafi yayılımında değişikliklere yol açar. [100,120] Bu bağlamda yapılan çeşitli çalışmalar, iklim değişikliğinin yabancı poleni mevsiminin süresinin uzamasıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. Alerjenik

türlerin büyüme desenleri, **alerjik riniti** ve astımın ataklarının sıklığını ve şiddetini etkilemektedir(22).

İklim değişikliği senaryoları, ısınma ve sel ya da kuraklık gibi aşırı hava olaylarıyla ilişkili salgınlarda değişikliklerle birlikte enfeksiyon hastalıklarının dağılımında değişim öngörmektedir. Küresel ölçekte, iklim değişikliğinden kaynaklanan en büyük sağlık etkilerinin vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıklarından kaynaklandığı belirtilmektedir. Isınma nedeniyle bazı önemli hastalıkların veya taşıyıcılarının değişmektedir. Ayrıca, yoğun hava olayları, enfeksiyon hastalıklarının salgınlarına elverişli koşullar yaratır; örneğin, şiddetli yağmurlar böcek üreme alanları oluşturabilir, kemirgenleri yuvalarından çıkarabilir ve temiz su sistemlerini kirletebilirler. İklim değişiklikleri, sıcaklık, yağış, rüzgar ve güneş ışığı gibi bir veya daha fazla iklim değişkenindeki değişimleri içerir. Bu değişiklikler hastalık patojenlerinin ve konakçılarının hayatta kalmasını, üremesini veya dağıtımını ve ayrıca bunların bulaşma ortamının mevcudiyetini ve araçlarını etkileyebilir. Bu tür etkilerin sağlık etkileri, insan bulaşıcı hastalıklarının coğrafi ve mevsimsel modellerinde kaymalar ve salgın sıklığı ve şiddetinde değişiklikler olarak ortaya çıkma eğilimindedir. Sivrisinek kaynaklı hastalıklar, özellikle sıtma, dang humması ve viral ensefalitler, iklime en duyarlı hastalıklar arasındadır. İklim değişikliği, vektörlerin coğrafi dağılımını değiştirerek, üreme ve ısırma oranlarını artırarak ve patojen inkübasyon süresini kısaltarak hastalık bulaşını doğrudan etkileyebilir. Deniz yüzeyi sıcaklığındaki ve deniz seviyesindeki artışlar, kolera ve kabuklu deniz ürünleri zehirlenmesi gibi su kaynaklı enfeksiyon ve toksin ilişkili hastalıkların görülme sıklığını artırabilir Uzun süreli sıcak havalar su kütlelerinin ve gıda ortamının ortalama sıcaklığını artırabilir, bu da mikroorganizma üreme döngüleri ve alg patlamaları için elverişli bir ortam sağlayabilir. Örneğin, Baltık ve Kuzey Deniz'i'ne özgü *Vibriosp.* bakterileri, sıcak yaz aylarında artan bir büyüme hızı göstermiştir(23-26).

Birçok enfeksiyon etkeni, vektör organizmalar, insan dışı rezervuar türleri ve patojenlerin çoğalma hızı, iklim koşullarına karşı hassas olduğu bilinmektedir. Örneğin, *Salmonella* ve Kolera bakterileri, yüksek sıcaklıklarda daha hızlı çoğalır; *Salmonella* hayvan bağırsağında ve gıdalarda, Kolera ise suda gelişir. Vektör kaynaklı hastalıkların yayılmasının düşük sıcaklık, düşük yağış veya vektör habitatının yokluğu gibi nedenlerle kısıtlandığı bölgelerde, iklimsel değişiklikler ekolojik dengeyi bozabilir ve salgınları tetikleyebilir. Ayrıca, rezervuar konakların veya insan nüfuslarının iklimle ilgili göçleri de salgınlara neden olabilir. Güney Asya ve Güney Amerika (Venezuela ve Kolombiya) bölgelerinde yapılan çalışmalar, sıtma salgınlarının ENSO döngüsü (El Niño-Güney Salmımı) ile ilişkisini belgelemiştir (8,27-30).

İklim değışikliği, sağlık üzerinde yaygın bir etkiye sahiptir ve her organ sistemi için klinik olarak önem taşır. İklim değışikliğiyle ilişkili faktörler, derinin homeostazını koruma kapasitesini etkileyerek çeşitli deri hastalıklarına yol açar. Yüksek sıcaklıklar ayrıca deri hastalıklarının kötüleşmesi ve sıcak çarpması riskinin artmasıyla ilişkilidir. İklim değışikliği nedeniyle meydana gelen aşırı hava olayları, sel ve orman yangınları gibi durumlar, dermatologlar için önemlidir çünkü bu olaylar deri yaralanmalarına, cilt enfeksiyonlarına ve inflamatuvar deri hastalıklarının akut kötüleşmesine neden olur. Atopik dermatit, psoriasis, pemfigus, akne vulgaris, melazma ve foto yaşlanma gibi durumlar, artan hava kirliliği seviyeleriyle ilişkilidir. Küresel ısınmaya bağlı yükselen sıcaklıklar, deri mikrobiyomunun bozulmasına yol açarak atopik dermatit, akne vulgaris ve psoriasis etkiler. Stratosferik ozon tabakasının incilmesi, ultraviyole radyasyon maruziyeti nedeniyle melanoma ve keratinosit karsinomları riskinin artmasına neden olmuştur(31).

İklim değışikliğinin aynı zamanda gıda ve yem güvenliği, bitki ve hayvan sağlığı ile besin kalitesini tehdit eden yeni risklerin önemli bir tetikleyicisi olduğu belirlenmiştir. Ancak, bu risklerin sayısı ve ilgili faktörlerin çokluğu nedeniyle, iklim değışikliği ile gıda güvenliği arasındaki ilişki büyük ölçüde belirsizdir. İklim değışikliğinin, insanların, bitkilerin, hayvanların ve çevresel sistemlerin üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu ve belirli gıda kaynaklı hastalıkların sıklığını ve şiddetini artırma potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir(32).

İklim değışikliği nedeniyle meydana gelen sel ve kasırğa gibi ani çevresel felaketler sonucunda zorunlu yer değıştirmeler meydana gelecektir. İklim değışikliği ile göçün maalesef sivil çatışmalara neden olabileceği belirtilmektedir. Bu durum, ekonomik, politik, sosyal ve demografik gibi yapısal faktörlerin oluşturduğu savunmasızlıkla da şekillenmektedir. Bu konu hakkında nispeten daha az çalışma yapılmıştır. Zorunlu yer değıştirme (özellikle gelişmekte olan bölgelerde), genellikle bulaşıcı hastalıklarla ilişkili morbidite ve mortalite gibi olumsuz sağlık sonuçları risklerini artırır. Bu, kalabalık yaşam koşulları, yetersiz havalandırma, uygun olmayan barınma, gıda ve su gibi temel ihtiyaçların eksikliği, yetersiz kamu sağlığı kaynakları, sağlık hizmetlerine ve aşlamaya erişimde azalma gibi risk faktörlerini de beraberinde getirmektedir. İklim değışikliğine bağlı afetler sonrasında ishal hastalıkları, kızamık, menenjit, akut solunum yolu enfeksiyonları, tüberküloz ve sıtma gözükülebilir. Ayrıca, genellikle yetersiz beslenen popülasyonların bulunduğu kalabalık kamp ortamlarında, H1N1 virüsü gibi pandemiler de endişe kaynağıdır (33-38).



Aşırı sıcaklıklar, akut stresi artırabileceği gibi, önceden var olan ruhsal rahatsızlıkları (örneğin, duygu durum ve anksiyete bozuklukları) daha da kötüleştirebilir. Küresel ısınmayla birlikte, saldırganlık, suç ve kendine zarar verme oranlarının zamanla artabileceği düşünülmektedir. Sıcaklık artışlarının ardından şiddet içeren intiharların daha yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışmada, aylık sıcaklıkların 25-30 °C'den >30 °C'ye çıkmasının ruh sağlığı sorunları yaşama olasılığını %0,5 artırdığını ve beş yıllık bir sürede sıcaklığın 1 °C artmasının ruh sağlığı sorunlarının yaygınlığında %2'lik bir artışla ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca ruh sağlığı sorunları nedeniyle acil servis başvuruları, sıcaklıkların daha yüksek olduğu (örneğin, 20 °C yerine 25 °C) durumlarda %5-10 oranında artmıştır (39-43).

## Sonuç

Gelecek yıllarda aşırı hava olayları ve iklim değişikliğinden kaynaklanan afetlerin sıklığı ve şiddeti artacaktır. Bu durum nedeniyle hazırlıklı olmayan dünya üzerindeki nüfus ve sağlık sistemleri olumsuz etkilenebilir. Yapılan çalışmalar hem sağlık sistemlerinin savunmasız yanlarını hem de savunmasız ve kırılgan nüfusları tespit edip iyileştirmek üzerine yardımcı olacak çeşitli teknolojiler ve stratejiler üretebilir (7). İklim değişikliği ile ilgili yaygın sağlık risklerinin iyi bir şekilde tanınması, aynı zamanda ekonomik bozulma, altyapı riskleri, yaşam alanlarının kaybı ve tehdit altındaki türlerin de tanımlanması ve araştırılması önemlidir(8).

İklim değişikliği, sağlık üzerindeki etkileriyle hem bireyleri hem de toplumu tehdit eden küresel bir kriz olarak karşımıza çıkmaktadır. Artan sıcaklıklar, aşırı hava olayları, hava kirliliği, bulaşıcı hastalıkların yayılımı ve ruh sağlığı üzerindeki olumsuz etkiler, bu değişikliğin sağlık boyutunda ne denli ciddi sonuçlara yol açabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliği ile mücadele yalnızca çevresel bir sorun değil, aynı zamanda bir halk sağlığı önceliği olarak ele alınmalıdır.

Sağlık sistemlerinin iklim değişikliğine uyum sağlaması, önleyici sağlık politikalarının geliştirilmesi ve savunmasız grupların korunması için çok disiplinli ve uzun vadeli stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır. Erken uyarı sistemleri, dayanıklı sağlık altyapısının oluşturulması ve topluluk temelli müdahaleler gibi önlemler, olumsuz sağlık etkilerini azaltmada kritik rol oynamaktadır. Ayrıca, iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkileri konusunda farkındalık yaratılması ve bu konuda uluslararası iş birliğinin teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır.

## Kaynaklar

1. IPCC Working Group 1. Summary for policy makers. Intergovernmental Panel on Climate Change. Report No.: Twelfth Session Report. 2013 Sep 27.
2. IPCC. Climate Change 2014. Summary for policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change. Report No.: Twelfth Session Report. 2013 Sep 27.
3. Romanello M, et al. The 2024 report of the Lancet Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. *Lancet*. 2024;404(10465):1847-96.
4. Romanello M, et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet*. 2023;402(10419):2346-94.
5. Barrett B, Charles JW, Temte JL. Climate change, human health, and epidemiological transition. *Prev Med*. 2015 Jan;70:69-75. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.11.013.
6. IPCC Working Group 2. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. 2014 Mar 31.
7. Ebi KL, Vanos J, Baldwin JW, Bell JE, Hondula DM, Errett NA, Hayes K, Reid CE, Saha S, Spector J, Berry P. Extreme Weather and Climate Change: Population Health and Health System Implications. *Annu Rev Public Health*. 2021 Apr 1;42:293-315. doi: 10.1146/annurev-publhealth-012420-105026.
8. McMichael AJ, Woodruff RE, Hales S. Climate change and human health: present and future risks. *Lancet*. 2006 Mar 11;367(9513):859-69. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68079-3
9. Curriero FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *Am J Epidemiol* 2002; 155: 80–87.
10. Keatinge WR, Donaldson GC, Cordioli E, et al. Heat related mortality in warm and cold regions of Europe: observational study. *BMJ*2000; 321: 670–73.
11. McGechin MA, Mirabelli M. The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. *Environ Health Perspect* 2001; 109 (suppl 2): 185–89.
12. Diaz J, Jordan A, Garcia R, et al. Heat waves in Madrid 1986–1997: effects on the health of the elderly. *Int Arch Occup Environ Health* 2002; 75: 163–70.
13. Smoyer KE, Rainham DG, Hewko JN. Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario: 1980–1996. *Int J Biometeorol* 2000; 44:

- 190–97. 28 Healy JD. Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *J Epidemiol Community Health* 2003; 57: 784–89.
14. Kinney PL. Climate change, air quality, and human health. *Am J Prev Med*. 2008;35(5):459–67. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.025>.
15. Fiore AM, Naik V, Leibensperger EM. Air quality and climate connections. *J Air Waste Manag Assoc* (1995). 2015;65(6):64585. <https://doi.org/10.1080/10962247.2015.1040526>.
16. Silva RA, West JJ, Zhang YQ, Anenberg SC, Lamarque JF, Shindell DT, et al. Global premature mortality due to anthropogenic outdoor air pollution and the contribution of past climate change. *Environ Res Lett*. 2013;8(3):11. <https://doi.org/10.1088/17489326/8/3/034005>
17. Orru H, Ebi KL, Forsberg B. The Interplay of Climate Change and Air Pollution on Health. *Curr Environ Health Rep*. 2017 Dec;4(4):504–513. doi: 10.1007/s40572-017-0168-6.
- 18.3. WHO. Review of evidence on health aspects of air pollution—REVIHA-AP project: technical report. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013.
19. Thiering E, Heinrich J. Epidemiology of air pollution and diabetes. *Trends Endocrinol Metab*. 2015;26(7):384–94. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2015.05.002>.
20. Sun G, Hazlewood G, Bernatsky S, Kaplan GG, Eksteen B, Barnabe C. Association between air pollution and the development of rheumatic disease: a systematic review. *Int J Rheumatol*. 2016;2016:5356307.
21. Clifford A, Lang L, Chen R, Anstey KJ, Seaton A. Exposure to air pollution and cognitive functioning across the life course—systematic literature review. *Environ Res*. 2016;147:383–98. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.01.018>.
22. Eguiluz-Gracia I, Mathioudakis AG, Bartel S, Vijverberg SJH, Fuertes E, Comberiat P, Cai YS, Tomazic PV, Diamant Z, Vestbo J, Galan C, Hoffmann B. The need for clean air: The way air pollution and climate change affect allergic rhinitis and asthma. *Allergy*. 2020 Sep;75(9):2170–2184.
23. Bezirtzoglou C, Dekas K, Charvalos E. Climate changes, environment and infection: facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. *Anaerobe*. 2011 Dec;17(6):337–40. doi: 10.1016/j.anaerobe.2011.05.016
24. Houghton MJ. *Global warming: the complete briefing*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 1997.
25. Wu X, Lu Y, Zhou S, Chen L, Xu B. Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation. *Environ Int*. 2016 Jan;86:14–23. doi: 10.1016/j.envint.2015.09.007.

26. Frank C, Littman M, Alpers K, Hallauer J. *Vibrio vulnificus* wound infections after contact with the Baltic Sea, Germany. *Eur Surg*. 2006;11:1.
27. Pascual M, Dobson A. Seasonal patterns of infectious diseases. *PLoS Med* 2005; 2: e5.
28. Bouma MJ, Dye C, van der Kaay HJ. Falciparum malaria and climate change in the northwest frontier province of Pakistan. *AmJTrop Med Hyg* 1996; 55: 131–37
29. Bouma MJ, Dye C. Cycles of malaria associated with El Nino in Venezuela. *JAMA* 1997; 278: 1772–74.
30. Hales S, Kovats S, Woodward A. What El Niño can tell us about human health and global climate change. *Global Change Human Health* 2000; 1: 66–77.
31. Belzer A, Parker ER. Climate Change, Skin Health, and Dermatologic Disease: A Guide for the Dermatologist. *Am J Clin Dermatol*. 2023 Jul;24(4):577-593. doi: 10.1007/s40257-023-00770-y.
32. Duchenne-Moutien RA, Neetoo H. Climate Change and Emerging Food Safety Issues: A Review. *J Food Prot*. 2021 Nov 1;84(11):1884-1897. doi: 10.4315/JFP-21-141.
33. McMichael C. Climate change-related migration and infectious disease. *Virulence*. 2015;6(6):548-53. doi: 10.1080/21505594.2015.1021539.
34. Uscher-Pines L. Health effects of relocation following disaster: a systematic review of the literature. *Disasters* 2009; 33(1):1-22; PMID:18498372; <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7717.2008.01059.x>
35. IFRC. The John Hopkins and Red Cross and Red Crescent Public Health Guide in Emergencies. Geneva:International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC); 2007
36. Toole MJ. Forced migrants: refugees and internally displaced persons. In: *Social Injustice and Public Health*. Levy B, ed. Oxford, UK: Oxford University Press; 2005
37. De Bruijn B. The living conditions and well-being of refugees. Geneva: UNDP; 2009
38. Mowafi H. Conflict, displacement and health in the Middle East. *Glob Public Health* 2011; 6(5):472-87; PMID:21590557; <http://dx.doi.org/10.1080/174416-92.2011.570358>
39. Cervellin G, Comelli I, Lippi G, Comelli D, Rastelli G, Ossola P et al. The number of emergency department visits for psychiatric emergencies is strongly associated with mean temperature and humidity variations. Results of a nine year survey. *Emerg. Care J*. 2014; 10: 2271.

40. Vida S, Durocher M, Ouarda TB, Gosselin P. Relationship between ambient temperature and humidity and visits to mental health emergency departments in Québec. *Psychiatr. Serv.* 2012; 63(11): 1150–1153.
41. Cohn EG, Rotton J, Peterson AG, Tarr DB. Temperature, city size, and the southern subculture of violence: Support for Social Escape/Avoidance (SEA) theory. *J. Appl. Soc. Psychol.* 2004; 34(8): 1652–1674.
42. Obradovich N, Migliorini R, Paulus MP, Rahwan I. Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* 2018; 115(43): 10953–10958.
43. Gawrych M. Climate change and mental health: a review of current literature. *Psychiatr Pol.* 2022 Aug 31;56(4):903-915. doi: 10.12740/PP/OnlineFirst/131991.

## Depremler ve Halk Sağlığı

Tahsin Gökhan Telatar<sup>1</sup>

### Özet

Her yıl dünya genelinde meydana gelen yaklaşık 20.000 deprem, önemli can kayıpları, altyapı hasarları ve ekonomik istikrarsızlıklar ile sonuçlanmaktadır. Türkiye, sismik açıdan aktif bir coğrafyada yer alması nedeniyle, depremlerden en fazla etkilenen ülkeler arasında bulunmaktadır; bu durum, ülkenin depreme bağlı can kayıplarının dünya genelindeki oranının %3,5'ine tekabül etmesine yol açmaktadır. Afetlere hazırlık ve yönetim konularında, uluslararası ve ulusal düzeyde çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Türkiye'nin Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP-2023), kritik altyapıların güçlendirilmesi, kamu bilincinin artırılması ve teknolojik yeniliklerin entegrasyonu gibi hedefler içermektedir. Ayrıca, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve Avrupa Sivil Koruma ve İnsani Yardım Operasyonları (ECHO) gibi uluslararası kuruluşlar, depremlere hazırlık ve müdahale süreçlerinde önemli destek sağlamaktadır. Toplumun depreme karşı hazırlıklı olmasının sağlanması, eğitim ve bilgi paylaşımı yoluyla gerçekleştirilmektedir. Acil durum müdahale süreçlerinde teknolojinin kullanımı, hasar değerlendirmesi ve kaynak tahsisi açısından kritik bir öneme sahiptir. Türkiye, geçmiş sismik olaylardan elde edilen derslerle, gelecekteki depremlerin etkilerini azaltmayı ve toplumun genel dayanıklılığını artırmayı hedeflemektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, depremlerin halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ve bu etkilerin azaltılmasına yönelik hazırlık ve müdahale stratejilerini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır.

1 Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, tahsingokhan.telatar@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3261-3464

## 1. Giriş

### 1.1. Depremlerin Halk Sağlığı Üzerindeki Küresel Yüğü

Depremler, halk sağlığı açısından derin ve çok yönlü sonuçlara yol açan en yıkıcı doğal afetler arasındadır. Depremler, sağlık sistemlerinde doğrudan fiziksel zarara ve uzun vadeli aksaklıklara neden olmaktadır. Ayrıca sağlığın sosyal belirleyicileri üzerinde uzun süreli ya da kalıcı olumsuzluklar yaratabilmektedir. Bu nedenle etkili hazırlık, müdahale ve iyileştirme faaliyetleri için kapsamlı yaklaşımlar gerektirmektedir. Depremler sonucunda çöken yapılar, ortaya çıkan yangınlar, tsunamiler ve toprak kaymaları gibi olaylar nedeniyle yüksek ölüm oranları görülebilmektedir. Depremler sonucunda ortaya çıkan yaralanmalar ağırlıklı olarak ezilme sendromu, kırıklar ve yumuşak doku travmalarını içermektedir. Depremler sonucunda görülen yaralanmalar genellikle özel ameliyatlara ya da diyaliz gibi özel tıbbi müdahaleleri gerektirecek seviyede olmaktadır. Doğrudan sağlık etkilerinin yanı sıra su ve sanitasyon kısıtlılıkları ve elektrik kesintileri gibi altyapı hasarları sonucunda kolera ve benzeri bulaşıcı hastalık salgınları ortaya çıkabilmektedir. Sağlık tesislerinin yetersiz kalması, ulaşım sistemlerinin zarar görmesi ve tıbbi malzeme sıkıntısı sağlık hizmetlerindeki krizi daha da kötüleştirmektedir. Depremler sıklıkla travma sonrası stres bozukluğu (TSSB), depresyon ve anksiyete gibi psikolojik rahatsızlıkları tetiklemektedir. Depremden sağ kurtulanlar arasında travma sonrası stres bozukluğunun (TSSB) yaygınlığı ruh sağlığı alanında önemli bir endişe kaynağıdır ve çeşitli çalışmalar depremin şiddeti, olaydan bu yana geçen süre ve demografik değişkenler gibi faktörlerden etkilenen çok çeşitli yaygınlık oranları bildirmektedir. Araştırmalar, depremden sağ kurtulanlar arasında TSSB yaygınlığının önemli ölçüde değişebildiğini, tahminlerin bu faktörlere bağlı olarak %10,3 gibi düşük bir orandan %95 gibi yüksek bir orana kadar değişebildiğini göstermektedir(1,2).

Sağlık hizmetlerine erişim üzerindeki uzun vadeli etkiler, hastanelerin hasar görmesi, sağlık personelinin kaybı ve ekonomik gerilemelerden kaynaklanmaktadır. Deprem sonrası ekonomik istikrarsızlık, konut kaybı ve gıda güvensizliği, savunmasız nüfusları orantısız bir şekilde etkileyerek yoksulluk döngülerini sürdürmektedir. Yerinden edilmiş topluluklar genellikle eğitim ve istihdam konusunda engellerle karşılaşmakta, bu da eşitsizlikleri daha da derinleştirmektedir.

## 1.2. Amaç

Bu derlemenin amacı depremlerin halk sağlığı üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin mekanizmalarını incelemek, depreme hazırlık ve deprem sonrası yeniden yapılanma kavramlarını halk sağlığı bakış açısıyla incelemektir.

## 2. Depremlerin Halk Sağlığı Üzerine Etkileri

### 2.1. Yakın Dönem Sağlık Etkileri

Depremler, doğrudan ve dolaylı sağlık etkilerine yol açan ciddi acil ve yakın dönem halk sağlığı sorunlarına neden olmaktadır. Bunlar arasında travmaya bağlı yaralanmalar ve ölümler, yerinden edilme ve evsizlik, sağlık hizmetlerinin aksaması ve bulaşıcı hastalık salgınları yer almaktadır. Bu etkilerin anlaşılması, halk sağlığı uzmanlarının etkili müdahale ve hafifletme stratejileri tasarlaması için kritik önem taşımaktadır.

Birincil yakın dönem sağlık yükü, bina çökmeleri, düşen enkazlar ve yangın ve tsunami gibi ikincil tehlikelerden kaynaklanan travmadan kaynaklanmaktadır. Yaygın yaralanmalar arasında, genellikle karmaşık cerrahi müdahaleler ve yoğun bakım hizmetleri gerektiren kırıklar, ezilme sendromu ve yumuşak doku travması yer almaktadır (3,4). 6 Şubat 2023'te Türkiye ve Suriye'de meydana gelen depremler 50.000'den fazla kişinin ölümüne ve yüz binlerce kişinin yaralanmasına yol açarak yerel sağlık hizmeti kapasitelerini zorlamıştır (4). Depremzedelerin yaşam alanlarını kaybetmelerine bağlı olarak ortaya çıkan yerinden edilmeler sonucunda solunum sistemi, gastrointestinal sistem ve dermatolojik enfeksiyonlar gibi hastalık risklerini artıran kötü yaşam koşullarına sahip aşırı kalabalık barınaklarda yaşam sürdürülmek zorunda kalınmaktadır. Haiti'de 2010 yılında meydana gelen deprem ve ardından ortaya çıkan yetersiz sanitasyon ve kısıtlı su temini sonrasında ortaya çıkan kolera salgınında görüldüğü gibi, deprem sonrası koşullar kısa dönemde çeşitli bulaşıcı hastalıkların hızla ortaya çıkmasına neden olmaktadır (5).

Depremler sonucunda genellikle sağlık altyapısında ciddi zararlar ortaya çıkar ve bu durum hayatta kalanların kritik sağlık hizmetlerinden yoksun kalmasına neden olur. Diyabet ve hipertansiyon gibi kronik hastalıklar için ilaçlara ve tedavilere erişim kesintiye uğrayabilir ve bu da komplikasyonların artmasına neden olabilir. Araştırmalar, depremlerin ardından kalp krizi ve felç gibi kardiyovasküler olay oranlarının arttığını göstermektedir (6). Kalabalık ve sağlıksız koşullar kızamık, akut solunum yolu enfeksiyonları ve dang gibi vektör kaynaklı hastalıklar gibi bulaşıcı hastalık salgınlarını tetikleyebilir. Halk sağlığı uygulamaları, büyük ölçekli salgınları önlemek



için erken tespitte öncelik vermelidir. Yakın vadeli psikolojik etkiler arasında akut stres reaksiyonları ve anksiyete yer almaktadır. Zamanında ruh sağlığı müdahaleleri yapılmazsa, bunlar TSSB ve depresyon gibi uzun vadeli rahatsızlıklara dönüşebilir(4).

## 2.2. Uzun Dönem Sağlık Etkileri

Depremler, fiziksel yaralanmaların ve yapısal hasarın hemen ardından gelen etkilerin sonucunda uzun dönemde halk sağlığı üzerinde kalıcı ve olumsuz etkilere neden olabilir. Depremin uzun vadeli olumsuz sağlık etkileri, ruh sağlığı, kronik hastalık yükü, sağlık altyapısı ve sağlığın sosyal belirleyicileri de dahil olmak üzere birçok alanda kendini gösterir. Bu sonuçları anlamak, sürdürülebilir halk sağlığı müdahaleleri geliştirmek için çok önemlidir.

Uzun vadeli psikolojik etkiler, depremlerden sonraki en önemli halk sağlığı sorunları arasındadır. Travma sonrası stres bozukluğu (TSSB), depresyon, anksiyete ve madde bağımlılığı bozuklukları depremden sağ kurtulanlar arasında sıklıkla yıllarca devam etmektedir. Örneğin, Wenchuan depreminden sağ kurtulanlarla yapılan bir meta-analiz, afet sonrası ilk dokuz ay içinde TSSB yaygınlığının %29 olduğunu ortaya koymuştur (7). Depremin hemen ardından yapılan çalışmalarda, depremden bir ay sonra %62,8 ve olaydan üç ay sonra %52,7 gibi daha da yüksek oranlar bildirilmiştir (8). Kahramanmaraş depreminden bir yıl sonra depremezeler arasında TSSB yaygınlığı %40,1 olarak bildirilmiştir (9). Hayatta kalanların demografik özellikleri de TSSB'nin yaygınlığında önemli bir rol oynamaktadır. Yaş, cinsiyet ve daha önce travmaya maruz kalma gibi faktörler TSSB'ye karşı savunmasızlığı etkileyebilir. Örneğin, hayatta kalan yaşlıların genç yetişkinlere kıyasla daha yüksek oranda TSSB semptomları bildirdiği tespit edilmiştir (10). Buna ek olarak, çalışmalar çocukların ve ergenlerin özellikle hassas olduğunu göstermiştir; önemli bir depremin ardından İran'ın Bam kentinde lise öğrencileri arasında bu oran %66,7'ye kadar çıkmıştır (11). Ayrıca, depremlerin psikolojik etkisi TSSB'nin ötesine geçmekte ve genellikle depresyon ve anksiyete gibi diğer ruh sağlığı sorunlarıyla birlikte ortaya çıkmaktadır. Araştırmalar, TSSB'ye sıklıkla bu durumların eşlik ettiğini ve hayatta kalanlar için ruh sağlığı sorunlarına bağlı sağlık yükünün arttığını göstermektedir (12). Sevdiklerini kaybetme ve yerinden edilme de dahil olmak üzere travmanın kümülatif etkileri, TSSB ve diğer ruh sağlığı bozukluklarının gelişme riskini önemli ölçüde artırmaktadır.

Tekrarlayan sarsıntılara maruz kalan veya yüksek riskli sismik bölgelerde yaşayan nüfuslar özellikle savunmasızdır. Kanıtlar, toplum temelli ruh sağlığı programları gibi sürekli ruh sağlığı desteğinin önemini vurgulamaktadır (3).

Depremler sırasında sağlık sistemlerinde meydana gelen aksaklıkların kronik hastalık yönetimi üzerinde genellikle uzun süreli etkileri görülmektedir. Diyabet, kardiyovasküler hastalıklar veya kanser hastaları, hasar gören tesisler ve kaynak sıkıntısı gibi nedenlerle tedavi ve takiplerinde kesintilerle karşılaşabilirler. Bu tür aksaklıklar hastalığın ilerlemesine ve komplikasyonlara yol açabilir (13). Sağlık sistemlerinin yeniden inşası yıllar alabilen yavaş bir süreçtir. Bu durum, özellikle kaynakların yetersiz olduğu bölgelerde temel sağlık hizmetlerine sınırlı erişimi uzatır. Depreme dayanıklı hastane ve kliniklerin yeniden inşası, gelecekteki afetlere karşı dayanıklılık sağlamak için önemli yatırım ve planlama gerektirir. Yaşlılar, engelli bireyler ve ekonomik olarak dezavantajlı gruplar gibi duyarlı nüfuslar, deprem sonrası orantısız sağlık yükleri yaşamaktadır. Mevcut hastalıkları ve sağlık hizmetlerine erişimde eşitsizlikler gibi olumsuz durumlar bu topluluklar üzerinde uzun vadeli sosyal ve ekonomik etkilerle birlikte sağlık eşitsizliklerini daha da kötüleştirebilir (14). Depremlerin fiziksel yıkımlarına bağlı olarak çok miktarda bina ve benzeri enkaz oluşmaktadır. Bu enkazların temizlenmesi ya da hasarlı binaların yıkımı sırasında açığa çıkan asbest ve ağır metaller gibi çevresel kirleticilere uzun süreli maruz kalmak ciddi sağlık riskleri oluşturmaktadır. Buna ek olarak, kurtarma çalışmaları genellikle işçiler için güvenli olmayan çalışma koşullarını içermekte, sonuç olarak da mesleki yaralanmalara ve hastalıklara yol açmaktadır (15).

Depremin uzun vadeli etkileriyle baş edilebilmesi için en büyük önceliklerden birisi, halk sağlığı önceliklerinin afete hazırlık ve risk azaltmaya doğru kaymasıdır. Toplum eğitimi, erken uyarı sistemleri ve dayanıklılık artırıcı önlemler, gelecekteki sağlık etkilerini azaltmak için kritik öneme sahiptir.

### 3. Afete Hazırlık

#### 3.1. Deprem Hazırlığında Küresel Yaklaşımlar

Depremler, dünya çapında halk sağlığı sistemleri üzerinde önemli etkileri olan en yıkıcı doğal afetlerden biri olmaya devam etmektedir. Her yıl dünya genelinde büyüklüğü 3 ve üzerinde olan yaklaşık 20.000 deprem kaydedilmekte ve bunların birçoğu feci can, altyapı ve ekonomik istikrar kayıplarına yol açmaktadır (16). Dünyanın bazı yerlerinde diğer bölgelere göre daha büyük tehdit olan ancak bir şekilde tüm dünyayı etkileyen bu afetlerle ilgili, özellikle halk sağlığına odaklanarak önleme, hazırlık, müdahale ve iyileştirmeyi vurgulayan bütüncül ve küresel bir yaklaşım sergilenmesi gerekmektedir. Afetlere hazırlıklı olma ve afet yönetimi konularında bazı

önemli küresel girişimler mevcuttur. Bunlardan en önemlileri aşağıda kısaca tanıtılmıştır.

Mart 2015'te Japonya'nın Sendai kentinde düzenlenen Üçüncü Birleşmiş Milletler Dünya Afet Risk Azaltma Konferansı'nda Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi kabul edilmiştir. Sendai Çerçevesi, 2005-1015 yıllarını kapsayan Hyogo Eylem Çerçevesi'nin devamı niteliğindedir ve 2015-2030 dönemi için afet riski yönetimine yönelik stratejik bir yaklaşımın ana hatlarını çizmektedir. Sendai Çerçevesi, afet yönetimi kavramından afet riskinin yönetilmesine doğru bir paradigma değişimine duyulan ihtiyacı vurgulayarak önleme, hazırlıklı olma ve direnç oluşturma konularına odaklanmaktadır (17). Sendai Çerçevesi dört eylem önceliği etrafında yapılandırılmıştır: afet riskini anlamak, afet riskini yönetmek için afet riski yönetişimini güçlendirmek, dayanıklılığı artırmak için afet riskini azaltmaya yatırım yapmak ve etkili müdahale için afete hazırlığı artırmak (18). Bu öncelikler, can ve mal kayıplarını azaltmanın yanı sıra ekosistemleri ve kültürel mirası afetlerin etkilerinden korumayı amaçlamaktadır (19).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), ülkelerin halk sağlığı acilerine hazır olma durumlarını geliştirme çabalarında rehberlik, çerçeve ve destek sağlayarak hazırlık konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Bu rol birkaç kilit alanı kapsamaktadır. DSÖ, ülkelerin sağlık acil durumlarına hazırlanmalarına yardımcı olan kapsamlı kılavuzlar ve çerçeveler geliştirmiştir. Örneğin, DSÖ Hastane Acil Durum Kontrol Listesi, hastanelerin hazırlık seviyelerini değerlendirmelerine ve iyileştirme alanlarını belirlemelerine yardımcı olan bir araçtır (20). Sağlık hizmeti sunucularının acil durumlarla etkili bir şekilde başa çıkabilecek donanıma sahip olmalarını sağlamak için sürekli eğitim ve öğretim ihtiyacı DSÖ tarafından vurgulanmaktadır. Sağlık çalışanları arasında afet eğitimi için yetkinlikler geliştirilmesi ve halk sağlığı ilkelerini acil durum hazırlığına entegre eden eğitim programlarının yaygınlaştırılması bu konudaki faaliyetlerden bazılarıdır (21). Bu tür eğitimler, pandemiler ve doğal afetler de dahil olmak üzere çeşitli sağlık acil durumlarına yanıt verebilecek dirençli bir sağlık işgücü oluşturmak için gereklidir (22). DSÖ ayrıca, acil durumlara karşı dayanıklılığı artırmak için sağlık sistemlerinin güçlendirilmesini ve halk sağlığı ile acil durum yönetimi sektörleri arasında iş birliğini teşvik etmektedir. Tüm bu faaliyetlerin sonucunda afet yönetiminde eksikliklerin belirlenmesi ve müdahale stratejilerinin iyileştirilmesi için hazırlık çalışmalarının izlenmesi ve değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu izleme faaliyetleri, afetlere yönelik halk sağlığı hazırlık müdahalelerinin etkinliğini değerlendirmeyi ve geçmiş acil durumlardan alınan derslerin gelecekteki planlamaya dahil edilmesini sağlamaktadır.

DSÖ'ye ek olarak pek çok uluslararası ve bölgesel ajans ve sivil toplum örgütü depremlere hazırlık konusunda büyük gayretler göstermektedir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) gibi kuruluşlar ve Avrupa Sivil Koruma ve İnsani Yardım Operasyonları (ECHO) gibi bölgesel oluşumlar kapasite geliştirme, afet simülasyonları ve savunmasız ülkelere mali yardım konularında destek vermektedir.

### 3.2. Türkiye'de Depreme Hazırlık

Türkiye'nin birden fazla tektonik plakanın üzerinde yer alan coğrafi konumu, onu dünyanın sismik açıdan en aktif bölgeleri arasına yerleştirmektedir. Topraklarının %90'ından fazlası depreme yatkın olarak sınıflandırılan Türkiye'de hazırlıklı olmak, kamu sağlığı ve ulusal güvenliğin önemli bir unsuru olmaya devam etmektedir. Tarihsel veriler bu zorluğun büyüklüğünün altını çizmektedir: 1999 Marmara depremi tek başına 17.000'den fazla can almış ve yüz binlerce kişiyi yerinden etmiştir. 2023 yılında Kahramanmaraş ve civarında meydana gelen 6 Şubat depremleri 50.000'den fazla insanın ölümüyle ve birçok yıkıcı etkiyle sonuçlanmıştır.

Türkiye, dünya genelinde depreme bağlı can kayıplarının en yüksek olduğu ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'nin dünya genelinde depreme bağlı ölümlerin yaklaşık %3,5'inden sorumlu olduğu ve bu ölümlerin önemli bir kısmının 1990 yılından bu yana meydana geldiği bildirilmektedir (23). Bu istatistik, özellikle Doğu Anadolu Fayı ve Kuzey Anadolu Fayı olmak üzere iki büyük fay hattı ile sınırlanan Anadolu plakası üzerindeki konumu göz önüne alındığında, Türkiye'nin sismik tehlikelere karşı kırılganlığının altını çizmektedir (24). Türkiye'deki depremlerin etkisi, ülkenin belirli bir dönemde küresel depremlerin %11'inden sorumlu olması ve bu olaylarla ilişkili ölümlerin önemli bir kısmıyla ilişkili olmasıyla daha da ön plana çıkmaktadır (23). Bu tür felaket sonuçları, Türkiye'yi ölüm ve ekonomik kayıplar açısından deprem tehlikesine maruz kalan ülkeler arasında ilk %20'ye yerleştirmektedir (25).

Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP-2023), Türkiye'nin Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı önleme, hazırlıklı olma ve risk azaltma konularına vurgu yapmaktadır. UDSEP-2023'ün temel hedefleri şunlardır: Kritik tesislerin güçlendirilmesi ve yeniden inşası, tatbikatlar ve kampanyalar yoluyla kamu bilincinin artırılması, tehlike tanımlaması için gelişmiş jeo-uzamsal teknolojilerin kullanılması (26).

Türkiye Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Türkiye'de afete hazırlık çalışmalarına öncülük etmektedir. AFAD'ın faaliyetleri arasında acil müdahale ekiplerinin koordine edilmesi, deprem izleme istasyonlarından

oluşan geniş bir ağın kurulması ve ilk müdahale ekiplerinin kitlesel kaza yönetimi konusunda eğitilmesi bulunmaktadır (27).

Türkiye’de depreme hazırlık, politika, halk sağlığı ve toplum katılımı arasındaki etkileşimi içeren karmaşık bir yapıya sahiptir. Yakın geçmişte başta depremler olmak üzere afetlere hazırlık yönünde önemli ilerlemeler kaydedilmiş olmakla birlikte, sistemik kırılmalıkların ve ortaya çıkan zorlukların ele alınması için sürekli çaba sarf edilmesi gerekmektedir. Eğitim, teknoloji ve uluslararası iş birliği yoluyla dayanıklılığı teşvik ederek Türkiye, dünya çapında depreme eğilimli bölgeler için bir model oluşturabilir.

#### 4. Afet Yönetimi – Depreme Müdahale

##### 4.1. Depreme Müdahalede Uluslararası En İyi Uygulamalar

Etkili deprem müdahalesinin temel ilkeleri, sismik olaylar sırasında ve sonrasında can kaybını, yaralanmaları ve maddi hasarı en aza indirmeyi amaçlayan bir dizi strateji ve uygulamayı kapsar. Bu ilkeler, yıkıcı sonuçlara yol açabilen depremlere koordineli ve etkin bir şekilde müdahale edilmesini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir. Çeşitli çalışmalar ve analizler sonucunda bazı temel ilkeler belirlenmiştir. Temel ilkelerin ilki hazırlık ve planlamadır. Etkili deprem müdahalesi kapsamlı bir hazırlık planlaması ile başlar. Planlama aşaması devlet kurumları, sivil toplum kuruluşları ve yerel topluluklar dahil olmak üzere çeşitli paydaşlar için rolleri, sorumlulukları ve prosedürleri özetleyen afet müdahale planlarının geliştirilmesini ve düzenli olarak güncellenmesini içerir (28). Diğer bir ilke hızlı değerlendirme ve müdahaledir. Bir depremin ardından, hasarın boyutunu ve etkilenen nüfusun ihtiyaçlarını belirlemek için hızlı değerlendirmeler yapmak çok önemlidir. Buna altyapının, sağlık tesislerinin ve acil durum hizmetlerinin durumunun değerlendirilmesi de dâhildir. Doğru bilgiye dayalı hızlı karar verme, kaynakların ve personelin en çok ihtiyaç duyulan bölgelere zamanında dağıtılmasını sağlar (29). Kurumlar arası koordinasyon önemli ilkelerden birisidir. Çeşitli kurum ve kuruluşlar arasında etkili iletişim ve koordinasyon varlığı başarılı bir müdahale için hayati önem taşır (28). Deprem müdahalesinde olmazsa olmaz ilkelerden birisi toplumun katılımı ve eğitimidir. Yerel toplulukların hazırlık çalışmalarına ve müdahale planlamasına dahil edilmesi esastır. Toplumun fertleri, dayanıklılığı artırabilecek ve acil durum müdahalesinin etkinliğini geliştirebilecek deprem riskleri ve müdahale stratejileri hakkında eğitilmelidir (30). Depremlerden sonra ortaya çıkan en önemli halk sağlığı sorunlarından birisi olan bulaşıcı hastalıklara yönelik enfeksiyon kontrolü ve sağlık hizmetleri sunumu diğer önemli ilkelerden birisidir. Deprem sonrası dönemde genellikle enfeksiyon riskleri ve diğer

sağlık sorunları artış gösterir. Enfeksiyon kontrol önlemlerinin uygulanması ve tıbbi hizmetlerin mevcudiyetinin sağlanması etkili bir müdahalenin kritik bileşenleridir. Bu ilke, sağlık tesislerinin yönetimi için protokoller oluşturmayı ve etkilenen nüfusun özel sağlık ihtiyaçlarını ele almayı içerir (29). Son ilkeler altyapı dayanıklılığı ve afet sonrası iyileştirme ve rehabilitasyon faaliyetleridir. Binalar, yollar ve kamu hizmetleri dahil olmak üzere altyapının dayanıklılığının güçlendirilmesi, etkili deprem müdahalesinin temel bir ilkesidir. Etkili bir müdahale acil yardım hizmetlerinin yanında uzun vadeli iyileşme ve rehabilitasyon için planlamayı da içerir.

Dikkate değer uygulamalardan biri, risk değerlendirmesi ve toplum katılımını entegre eden kapsamlı afet yönetimi planlarının oluşturulmasıdır. Örneğin, 2011 yılında meydana gelen Büyük Doğu Japonya Depremi, iyi hazırlanmış bir afet müdahale sistemine sahip olmanın önemini göstermektedir. Depremi takip eden tsunami ve nükleer santral arızası gibi zincirleme felaketler, afet yönetiminde çoklu tehlike yaklaşımının gerekliliğini ortaya koymaktadır (31). Bu yaklaşım, etkili iletişim ve toplum katılımının depremden etkilenen bölgelerde dayanıklılığı önemli ölçüde artırabileceğini göstermektedir. Etkili deprem müdahalesinin bir diğer kritik yönü de afet etkilerinin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve haritalanması için teknolojinin kullanılmasıdır. Acil durum müdahaleleri sırasında zamanında bilgi dağıtımı ve kaynak tahsisini kolaylaştıran hızlı haritalama tekniklerinin uygulanması, hasarın boyutunu anlamak ve kurtarma çabalarına öncelik vermek için hayati önem taşımaktadır (32). Toplumun hazırlıklı olması ve eğitimi de depreme müdahalede önemli bir rol oynamaktadır. Toplumda depreme müdahale stratejileri hakkında bireysel bilginin artırılması, hane halkı düzeyinde daha iyi bir depreme hazırlık seviyesi sağlamaktadır (33). Bu bulgu, Xu ve arkadaşlarının (34), depreme eğilimli bölgelerdeki kırsal hane halklarının risk algılarını şekillendirmede finansal hazırlığın ve afet deneyiminin önemini vurgulayan bulgularıyla örtüşmektedir. Ayrıca, deprem etkilerinin azaltılmasında yapı mühendisliğinin rolü de küçümsenemez. Binaların sismik tepkisini anlamak, yapıların orta şiddetteki depremlere dayanabilmesini sağlamak için daha iyi tasarımların uygulanmasını sağlamaktadır (35).

#### 4.2. Türkiye'nin Depreme Müdahale Yaklaşımı

Türkiye'nin deprem yönetimi ve müdahalesine yaklaşımı, kendine özgü jeolojik bağlamı ve geçmiş sismik olaylardan alınan derslerle şekillenerek yıllar içinde önemli ölçüde gelişmiştir. Türkiye'nin deprem yönetiminin temel bileşenlerinden biri, sağlam bir kurumsal çerçevenin oluşturulmasıdır. AFAD ülke genelinde afet müdahale çabalarının koordine edilmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. AFAD, depremler de dahil olmak üzere çeşitli

afet türlerine uyum sağlayan entegre, afete özel bir çerçeve kullanmaktadır. Bu yaklaşım, özellikle 52.000'den fazla can kaybına neden olan 2023 depremleri gibi önemli sismik olaylar sırasında müdahale operasyonlarının verimliliğini artırmada çok önemli olmuştur (29). AFAD'ın liderliğinde acil durum hizmetleri, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşlarının koordinasyonu, kaynakların harekete geçirilmesi ve etkilenen nüfuslara zamanında yardım sağlanması faaliyetleri sürdürülmektedir. Türkiye'deki afete hazırlık girişimleri halkın eğitime ve toplum katılımına odaklanmıştır. Deprem riskleri ve müdahale stratejileri konusunda farkındalık yaratmanın önemi göz önüne alınarak vatandaşları deprem güvenliği önlemleri ve acil durum protokolleri konusunda eğitmeyi amaçlayan programlar uygulanmış ve sismik faaliyetlere eğilimli bir ülkede gerekli olan hazırlık kültürüne katkıda bulunulmuştur. Teknolojik gelişmeler Türkiye'nin depreme müdahale kapasitesinin artışında önemlidir. Enkaz yönetimi için İnsansız Uçak Sistemlerinin (İHA) kullanılması, etkilenen alanların hızlı bir şekilde değerlendirilmesini ve temizlenmesini bu yeni teknolojilerin etkili kullanımına örneklerdir. Dronlar havadan inceleme yaparak müdahale ekiplerinin tehlikeleri tespit etmesine ve kurtarma çabalarını verimli bir şekilde önceliklendirmesine olanak sağlamaktadır. Bu teknolojik entegrasyon, önemli depremlerin ardından giderek daha önemli hale gelen etki değerlendirmesi için uydu verilerinin kullanılmasıyla tamamlanmaktadır (36).

Geçmiş depremlerden alınan dersler, Türkiye'nin bina yönetmeliklerine ve altyapı dayanıklılık stratejilerine de yön vermiştir. 1999'daki yıkıcı İzmit depreminin ardından, yalnızca afetlere müdahale etmek yerine risk azaltmaya yönelik bir paradigma değişimi yaşanmıştır (37). Türk Deprem Yönetmeliği, binaların sismik performansını artırmayı amaçlayan modern mühendislik uygulamalarını içerecek şekilde güncellenmiştir. Bu proaktif yaklaşım, Türkiye nüfusunun yaklaşık %95'inin deprem riski taşıyan bölgelerde yaşadığı düşünüldüğünde kritik önem taşımaktadır. Ayrıca, depremlerin sosyo-ekonomik etkileri, deprem sonrası dönemde iyileşme ve rehabilitasyona odaklanılmasını gerektirmektedir. Ruh sağlığı desteği ve toplumsal iyileşme programlarının entegrasyonu, deprem sonrasında görülecek uzun dönem olumsuz sağlık etkileriyle baş etmede önem taşımaktadır. Hem fiziksel hem de ruhsal sağlık ihtiyaçlarının ele alınması, etkilenen topluluklarda dayanıklılığın artırılması için elzemdir.

Türkiye'nin deprem yönetimi ve müdahale yaklaşımı, kurumsal koordinasyon, halkın hazırlığı, teknolojik yenilik ve geçmiş afetlerden çıkarılan dersleri bütünleştiren kapsamlı bir çerçeve ile karakterize edilmektedir. Türkiye, bu stratejileri uyarlamaya ve geliştirmeye devam

ederek gelecekteki sismik olayların etkilerini azaltmayı ve toplumun genel dayanıklılığını artırmayı hedeflemektedir.

## 5. Sonuç

Depremler, doğrudan ve dolaylı sağlık sorunlarına yol açarak, travma, yaralanma, yerinden edilme, evsizlik ve bulaşıcı hastalık salgınları gibi acil halk sağlığı sorunlarını tetiklemektedir. Türkiye, sismik açıdan aktif bir bölgede yer alması nedeniyle, bu tür olumsuz etkilerin en fazla hissedildiği ülkelerden biridir. 1999 Marmara depremi ve 2023 Kahramanmaraş depremleri gibi büyük sismik olaylar, ülkenin depreme karşı hazırlık ve müdahale kapasitesinin artırılması gerekliliğini açıkça ortaya koymuştur. Türkiye'nin deprem yönetimi, geçmişte yaşanan felaketlerden alınan derslerle şekillenmiş ve bu bağlamda, ulusal düzeyde kapsamlı stratejiler geliştirilmiştir. Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP-2023) gibi belgeler, depreme hazırlık, risk azaltma ve acil durum müdahale süreçlerini sistematik bir şekilde ele alarak, toplumun genel dayanıklılığını artırmayı hedeflemektedir. Bu stratejiler, kamu bilincinin artırılması, eğitim programlarının geliştirilmesi ve teknolojik yeniliklerin entegrasyonu gibi unsurları içermektedir.

Ayrıca, uluslararası kuruluşlar ve sivil toplum örgütleri, Türkiye'nin depreme hazırlık ve müdahale çabalarına önemli katkılarda bulunmaktadır. Bu işbirlikleri, kapasite geliştirme, afet simülasyonları ve mali destek gibi alanlarda etkili bir şekilde yürütülmektedir. Türkiye'nin deprem yönetiminde, AFAD gibi kurumların rolü, afet müdahale çabalarının koordinasyonunda kritik bir öneme sahiptir.

Sonuç olarak, depremlerin halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için, çok disiplinli bir yaklaşım benimsemek gerekmektedir. Bu yaklaşım, hem fiziksel hem de ruhsal sağlık ihtiyaçlarının ele alınmasını, toplumsal iyileşme programlarının entegrasyonunu ve yapı mühendisliğinin geliştirilmesini içermelidir. Geçmiş deneyimlerden elde edilen bilgiler, gelecekteki sismik olaylara karşı daha etkili ve sürdürülebilir müdahale stratejilerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Türkiye, bu bağlamda, depreme hazırlık ve müdahale süreçlerini sürekli olarak gözden geçirerek, toplumun genel dayanıklılığını artırmayı hedeflemelidir. Bu çabalar, sadece mevcut riskleri azaltmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecekteki nesillerin depremlere karşı daha dirençli bir toplum oluşturmalarına katkıda bulunacaktır.



**Kaynaklar:**

1. Zhang Y, Ho SMY. Risk Factors of Posttraumatic Stress Disorder among Survivors after the 512 Wenchuan Earthquake in China. *PLoS One*. 2011 Jul 25;6(7):e22371.
2. Jha A, Shakya S. Rational for conducting PTSD Research and Challenges of Recruiting and Training Volunteers to Screen and Treat PTSD among the Nepal 2015 Earthquake Survivors. *Journal of Nepal Medical Association*. 2015 Sep 30;53(199):202–7.
3. Mavrouli M, Mavroulis S, Lekkas E, Tsakris A. The Impact of Earthquakes on Public Health: A Narrative Review of Infectious Diseases in the Post-Disaster Period Aiming to Disaster Risk Reduction. *Microorganisms*. 2023 Feb 7;11(2):419.
4. Koçer AT, Akpek A, Vural A, Aslan A, Erkoç A, Özen AM, et al. Public health challenges after the February 6 earthquakes: A comprehensive review of immediate and long-term impacts in Türkiye. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2024 Nov;114:104925.
5. Al Mandhari A. Earthquakes as triggers for public health disasters: WHO and health systems' response. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2023 Mar 23;29(3):165–7.
6. KARIO K, McEWEN Bruce S, PICKERING Thomas G. Disasters and the Heart: a Review of the Effects of Earthquake-Induced Stress on Cardiovascular Disease. *Hypertension Research*. 2003;26(5):355–67.
7. Yang Y, Zeng W, Lu B, Wen J. The Contributing Factors of Delayed-Onset Post-traumatic Stress Disorder Symptoms: A Nested Case-Control Study Conducted After the 2008 Wenchuan Earthquake. *Front Public Health*. 2021 Dec 24;9.
8. Zhang X, Gao Y, Dai X, Zhou J, Yan L, Hou F, et al. Health-related quality of life among survivors in minority area 2 years after Jiuzhaigou earthquake. *Medicine*. 2021 Mar 12;100(10):e25089.
9. Tomak L, Demirel T, Demir I. Evaluation of the demographic characteristics and general health status of earthquake survivors affected by the 2023 Kahramanmaraş earthquake; a section from Gaziantep Nurdağı district. *BMC Public Health*. 2024 Apr 1;24(1):937.
10. Wu Z, Xu J, He L. Psychological consequences and associated risk factors among adult survivors of the 2008 Wenchuan earthquake. *BMC Psychiatry*. 2014 Dec 29;14(1):126.
11. Fu Y, Chen Y, Wang J, Tang X, He J, Jiao M, et al. Analysis of prevalence of PTSD and its influencing factors among college students after the Wenchuan earthquake. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2013 Dec 19;7(1):1.

12. Farooqui M, Quadri SA, Suriya SS, Khan MA, Ovais M, Sohail Z, et al. Posttraumatic stress disorder: a serious post-earthquake complication. *Trends Psychiatry Psychother.* 2017 Jun;39(2):135–43.
13. Akbarbegloo M, Heydari A, Sanaeefar M, Fallah-Aliabadi S. Exploring the health challenges of affected people in the 2023 Khoy earthquake: a content analysis. *BMC Emerg Med.* 2024 Oct 28;24(1):204.
14. MAVİ D, TUTİ G. The Reflections of Earthquakes on Education: Insights From School Managers. *Sakarya University Journal of Education.* 2023 Dec 24;13(4 (Disaster)):701–20.
15. Zanoletti A, Bontempi E. The impacts of earthquakes on air pollution and strategies for mitigation: a case study of Turkey. *Environmental Science and Pollution Research.* 2024 Feb 27;31(16):24662–72.
16. Shearer PM, Stark PB. Global risk of big earthquakes has not recently increased. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2012 Jan 17;109(3):717–21.
17. Phibbs S, Kenney C, Severinsen C, Mitchell J, Hughes R. Synergising Public Health Concepts with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction: A Conceptual Glossary. *Int J Environ Res Public Health.* 2016 Dec 14;13(12):1241.
18. Gill JC, Taylor FE, Duncan MJ, Mohadjer S, Budimir M, Mdala H, et al. Invited perspectives: Building sustainable and resilient communities – recommended actions for natural hazard scientists. *Natural Hazards and Earth System Sciences.* 2021 Jan 19;21(1):187–202.
19. Maini R, Clarke L, Blanchard K, Murray V. The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction and Its Indicators—Where Does Health Fit in? *International Journal of Disaster Risk Science.* 2017 Jun 5;8(2):150–5.
20. Husaini BA, Sugiarto S, Rahman S, Oktari RS. Assessing hospital disaster preparedness: A scoping review of available tools. *Narra J.* 2023 Aug 31;3(2):c210.
21. Orfaly RA, Biddinger PD, Burstein JL, Leaning J. Integration of Academia and Practice in Preparedness Training: The Harvard School of Public Health Experience. *Public Health Reports®.* 2005 Jan 1;120(1\_suppl):48–51.
22. Sharma SK, Sharma N. Hospital Preparedness and Resilience in Public Health Emergencies at District Hospitals and Community Health Centres. *J Health Manag.* 2020 Jun 11;22(2):146–56.
23. Sengezer B, Koç E. A Critical Analysis of Earthquakes and Urban Planning in Turkey. *Disasters.* 2005 Jun;29(2):171–94.
24. Kantawala B, Shariff S, Barakat M, Wellington J, Nazir A, Uwishema O. Medical care after the 2023 earthquake in Turkey. *International Journal of Surgery: Global Health.* 2023 Jul;6(4).

25. Khanbabazadeh H, Iyisan R, Hasal E, Zulfikar C. BASIN EDGE EFFECT AT TURKISH BASINS: THE CASE STUDY OF DINAR AND DUZCE BASINS. In: Proceedings of the 7th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering (COMPDYN 2015). Athens: Institute of Structural Analysis and Antiseismic Research School of Civil Engineering National Technical University of Athens (NTUA) Greece; 2019. p. 5566–78.
26. Nurlu M. ULUSAL DEPREM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI (UD-SEP-2023). In: 1 Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı . Ankara: ODTÜ; 2011. p. 1–1.
27. Tercan B. Türkiye’de afet politikaları ve kentsel dönüşüm. *Abant Kültürel Araştırmalar Dergisi*. 2018;3(5):102–20.
28. Oktay F. The preparation and integration of Turkey’s National Disaster Response Plan. In 2015. p. 1–10.
29. Li X xi, He M, Wang D, Wang HY, Pu J. Comparison of Emergency Management Strategies for Nosocomial Infections Between Two Earthquakes. *Journal of Clinical and Nursing Research*. 2023 Sep 22;7(5):192–200.
30. Emaliyawati E, Satiadi D, Sutini T, Jamaludin HNN, Khofifah IN, Manika LR, et al. The Effect of Disaster Education of Increasing Earthquake Disaster Preparedness : A Narrative Review. *Jurnal Keperawatan Komprehensif (Comprehensive Nursing Journal)*. 2022 Oct 31;8(4).
31. Potutan G, Arakida M. Evolving Disaster Response Practices during COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 18;18(6):3137.
32. Wegscheider S, Schneiderhan T, Mager A, Zwenzner H, Post J, Strunz G. Rapid mapping in support of emergency response after earthquake events. *Natural Hazards*. 2013 Aug 6;68(1):181–95.
33. OZDEMİR O, YILMAZ C. Olasılığı düşük risklerin yönetimi ve risk algısı: Deprem riski üzerine bir saha araştırması. *İktisat İşletme ve Finans*. 2010 Oct 1;25(295).
34. Xu D, Yong Z, Deng X, Liu Y, Huang K, Zhou W, et al. Financial Preparation, Disaster Experience, and Disaster Risk Perception of Rural Households in Earthquake-Stricken Areas: Evidence From the Wenchuan and Lushan Earthquakes in China’s Sichuan Province. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Sep 11;16(18):3345.
35. Inoue R, Mori T, Matsumoto S. Effect of Numerous Small Deformations Due to Moderate Earthquakes on Seismic Response of Wooden Houses. *Buildings*. 2023 Apr 18;13(4):1062.
36. Fotiou K, Argyriou A V, Alatzas S, Theocharidis C, Loupasakis C, Prodromou M, et al. Impact assessment of the catastrophic earthquakes of 6 February 2023 in Turkey and Syria via the exploitation of satellite data-

- sets. In: Themistocleous K, Michaelides S, Hadjimitsis DG, Papadavid G, editors. Ninth International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment (RSCy2023). SPIE; 2023. p. 72.
37. Erenoglu RC, Erenoglu O. Earthquake strategy for sustainable infrastructure in Turkey. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering Sustainability*. 2014 Oct;167(5):216–27.



## Yaşlı Erişkinlerde İntihar Üzerine Değerlendirme

Seher Palanbek Yavaş<sup>1</sup>

### Özet

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2019 verilerine göre, dünya genelinde 700.000'den fazla intihar meydana gelmiş ve intihar oranları erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Özellikle 70 yaş ve üzeri bireylerde yüksek seviyelerde olduğu bilinmektedir. Sosyal izolasyon, yalnızlık, ekonomik sorunlar ve kronik hastalıklar yaşlı bireylerin intihar riskini artıran önemli faktörlerdendir. Fiziksel rahatsızlıkların yanı sıra depresyon, anksiyete gibi ruhsal bozukluklar ve demans gibi nörobilişsel sorunlar da yaşlı erişkinlerde intiharı tetikleyen unsurlar arasında yer almaktadır. COVID-19 pandemisi sırasında sosyal izolasyon, ekonomik zorluklar ve ruh sağlığı hizmetlerine erişimdeki kısıtlamalar intihar eğilimlerini daha da artırmıştır. Yaşlı bireylerde intihar riskini gösteren uyarı işaretleri arasında, kişisel hijyenin ihmal edilmesi, sosyal hayattan çekilme, ölümlerle ilgili konuşmalar ve kişisel eşyaların düzenlenmesi gibi davranışlar bulunmaktadır. Koruyucu faktörler arasında sosyal destek ağlarının güçlendirilmesi ve sağlık hizmetlerine erişimin artırılması öne çıkmaktadır. Aile üyeleri ve sağlık çalışanları, yaşlı bireylerin ruhsal durumlarını gözlemleyerek erken müdahale edebilirler. Sonuç olarak, yaşlı erişkinlerde intiharı önlemek için bütüncül yaklaşımlar ve ulusal stratejiler geliştirilmelidir. Sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaştırılması, sosyal izolasyonun azaltılması ve yalnızlıkla mücadele programları bu bağlamda önem taşımaktadır.

### 1. Genel Bilgiler

Dünya üzerinde yaşanan intiharlar hem sağlık sistemine hem de geride kalanlara ve topluma önemli bir yük olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2019 yılı tahminlerine göre, intiharlar dünya çapında 700.000'den fazla ölüme neden olmuş ve bu, küresel ölümlerin yaklaşık %1,3'üne karşılık

1 Öğretim Görevlisi Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, seher.palanbakyavas@comu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8113-0477>

gelmiştir (1). Bu verilere göre intiharlar toplumda en sık ölüm nedenleri arasında ilk 20'nin içinde bulunmaktadır.2019 yılında, intihar sonucu ölümlerin çoğunluğu (%77) düşük ve orta gelirli ülkelerde gerçekleşmiştir (2). 2016 yılında, yaşa göre standardize edilmiş intihar ölüm oranları (her 100.000 kişi başına) Doğu Avrupa'da 27,5, yüksek gelirli Asya-Pasifik'te 18,7, Avusturalya'da 10,6, Orta Avrupa'da 13,0 ve yüksek gelirli Kuzey Amerika'da 12,7 olarak kaydedilmiştir (3). 20.yüzyılda Doğu Avrupa, Avrupa Birliği, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'da intihar ölümlerinde düşüş eğilimleri görülürken, Rusya Federasyonu'nda bu oran keskin bir şekilde artmıştır (4,5).

Cinsiyet açısından intiharlar değerlendirildiğinde tüm yaş grupları için erkekler kadınlardan daha yüksek intihar oranlarına sahip olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeni erkekler arasında intihar için kullanılan yöntemlerin farklılığından kaynaklanıyor olabilir. Erkeklerde sık kullanılan intihar yöntemleri; bir tanesi evde gaz ile zehirlenme, evde kendi kendini asma, ateşli silahlar kullanarak öldürme örnek olarak verilebilir (6-8). Kadınlarda da bu intihar yöntemleri görülmekle birlikte özellikle düşük eğitim düzeyine sahip, evli olmayan/boşanmış/dul ve işsiz olan kadınların pestisit kullanımı ile zehirlenme veya ilaç kullanımı gibi intihar yöntemlerini kullandıkları saptanmıştır (9,10).

Dünya genelinde intihar oranları bazı ülkelerde düşmeye devam ederken yaşlı bireylerde intihar oranlarının hala yüksek seviyelerde kaldığı gözlenmektedir. Yaşam kalitesi ve sağlık hizmetlerine daha kolay erişim intihar oranlarının düşüşüne sebep olsa da; özellikle erkeklerde, yaşla birlikte intihar oranlarında kademeli bir artış yaşandığı saptanmıştır. Buna örnek olarak; 2017 yılı verilerine göre, dünya genelinde 50-69 yaş aralığındaki bireylerde intihar oranı her 100.000 kişide 16,17 iken, 70 yaş ve üzerindeki bireylerde bu oran 27,45'e yükseldiği verilebilir (3). Gittikçe küçülen aile yapısı, ebeveyn bakımının artık çocuklar tarafından karşılanmak istenmemesi veya çocuksuz çiftlerin artması dolayısıyla yaşlandıkça artan yalnızlık, sosyal izolasyon yaşlı nüfus için intihar risklerinin daha fazla dikkat gerektirdiğini ortaya koymaktadır (11).

Yaşlı intiharlarında somatik hastalıkların rolü de yadsınamaz ve özellikle 85 yaşından sonra yaygın hale gelip, intiharlardaki varlığı yaşla beraber artma eğilimindedir. Ayrıca yaşlı intiharlarıyla ilgili diğer bir sorun ise genç intiharları gibi yeterince araştırılmaması veya raporlanmaması olabilir. Bu nedenle yaşlı bireylerin intihar verileri gerçek rakamları yansıtmayabilir çünkü gerçek rakamlardan daha az olarak raporlanabilir. Örneğin yaşlı bir erişkin hayatı önem taşıyan ilaçlarını almadığı veya fazla aldığı zaman

ölümün kasten mi gerçekleştiğini belirlemek çoğu zaman uzmanlar için de zor olmaktadır (12-15).

Özellikle yaşlı bireylerde, intihar davranışında nörobiyolojik faktörlerin de önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. İntihara eğilimin altında yatan biyolojik mekanizmaların anlaşılması, etkili önleme ve müdahale stratejilerinin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. İntihara eğilimde rol oynayan temel nörobiyolojik faktörleri sıralayacak olursak bunlar; nörotransmitter sistemlerindeki dengesizlikler, beyin yapısında anormallikler, hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksenin disfonksiyonu, genetik yatkınlıklar ve nöroinflamasyondur. Ayrıca, duygu düzenleme ve karar verme ile ilgili beyin bölgelerinde, örneğin prefrontal korteks, amigdala ve hipokampusta, intihar girişimi geçmişine olan bireylerde yapısal değişiklikler gözlemlenmiştir. HPA eksenin, vücudun stres yanıt sisteminin merkezi bir bileşeni olarak, intihar riski taşıyan bireylerde genellikle işlev bozukluğu gösterir. Bu durum, anormal kortizol seviyelerine ve artmış stres reaktivitesine yol açabilir(16-20).

Geçtiğimiz yıllarda ortaya çıkan COVID-19 pandemisinin de net bir bağ kurulamamakla beraber intihar vakalarını arttırdığını belirten çalışmalar mevcuttur. Özellikle pandemi sırasında sosyal izolasyon, sevilen birinin kaybı sonrasında yaşanan karmaşık bir yas süreci, yalnızlık, ekonomik sorunlar, ruh sağlığı hizmetlerine erişimin azalması, travma sonrası stres bozukluğu (PTSD), anksiyete, enfeksiyon korkusu gibi durumların var olan psikiyatrik şikayetleri şiddetlendirdiği ve intihara eğilim için risk faktörlerini oluşturduğu saptanmıştır (20).

## 2. İntihar risk faktörleri

Yaşlı bireylerde intihar davranışları, fiziksel sağlık sorunları, işlevsel bozukluklar ile birlikte ruhsal bozuklukların da önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Fiziksel sağlık sorunlarının yanı sıra depresyon, bipolar bozukluk, anksiyete bozuklukları ve psikotik bozuklukların intihar üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bu rahatsızlıklar arasında depresyon, yaşlı bireylerde sıklıkla tanı konulamayan ve tedavi edilmeyen bir durumdur (21). Başka bir çalışmada ise intiharla bağlantılı olan psikiyatrik rahatsızlıklar arasında bipolar bozukluk, şizofreni, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) da yer almıştır (22).

Nörobilişsel bozukluklar arasında, demans intihar düşünceleri ve intihar davranışları için bir risk faktörü olarak öne çıkmaktadır. Örneğin, Alzheimer hastalığı, orta düzeyde bir intihar riskiyle ilişkilendirilmiştir (23).

Yaşlı bireyler, emeklilik, eş kaybı ya da yeni yakın ilişkilerin eksikliği gibi çeşitli sosyal stres ve olumsuz sosyal deneyimlerle karşı karşıya kalırlar.



Bu durum sonucunda giderek yalnızlaşmalar ve sosyal ortamlara katılımları azalır. Fakat sosyal destek eksikliği ve aidiyet duygusunun yokluğu da yaşlı erişkinler için intihar risk faktörlerindedir. Sosyal destek eksikliği ve aidiyet duygusunun yokluğu düşük sosyal entegrasyonla ilişkilendirilir ve bu durum da doğrudan intiharla ilişkilidir. Tüm bunlara ek olarak yakın akraba kaybı veya eş kaybı da yüksek düzeyde stres yaratan bir olay olarak kabul edilmektedir ve intihar için risk faktörü oluşturmaktadır (24-26).

Ekonomik krizler ve işsizlik, intihar ölümlerindeki eğilimler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yaşlı bireylerde, düşük gelir ve finansal güvensizlik, intihar davranışları üzerinde belirgin bir etki göstermektedir. Ev sahibi olmamak, çocuklarına veya diğer insanlara bağımlı olmak duygusu gelişebilir buda yaşlı erişkinlerde güvensizliğe yol açabilir. Ev sahibi olamamanın diğer bir zorluğu ise zorunlu olarak yer değiştirmek zorunda kalma durumudur. Alıştığı ortamdaki ev veya mahalleden ayrılmak bir stres faktörü olarak karşımıza çıkabilir. Eğer evde yaşamak için uygun şartlar sağlanamıyorsa bakımevinde kalmak veya bu durumun beklentisi de yaşlı erişkinleri olumsuz yönde etkileyebilir. Bu noktada karşımıza bir kavram olarak yük olma hissi çıkmaktadır. Yaşlı erişkinler fiziksel veya zihinsel sağlık sorunları nedeniyle bağımsızlıklarını kaybedebilirler veya emeklilik, azalan gelir birikimlerin tükenmesi, yaşlı bireylerde finansal olarak bağımlı olma durumuna sebep olabilir. Bu durumda yaşlı birey kendisini diğer insanlar için gereksiz ya da sorun kaynağı olduğunu düşünebilir. Ayrıca birey kendini başkalarına bir yük olarak da algılar. Yük olma hissi ise genellikle düşük özsaygı, suçluluk duygusu ve intihar düşünceleriyle bağlantılıdır (27-29)

Bir diğer önemli risk ise yaşlandıkça sağlık kuruluşlarına gidebilme ve sağlık hizmetlerine erişebilme ile ilgili güçlüklerdir. Düşük ve orta gelirli ülkelerde bu sorun daha fazla belirgin olarak karşımıza çıkmaktadır. Düzenli olarak sağlık kuruluşlarına gitme ihtiyacı olan hastalıklara sahip yaşlı erişkinler için sürekli bir desteğin eksikliği son derece olumsuz bir etki yaratabilir (29,30). Sağlık hizmetleri bağlamında psikiyatrik bakımın azalması, bakım evlerinde koşulların veya personellerin yetersizliği, evde bakım ziyaretlerinin azalması veya uzun randevu bekleme süreleri gibi pek çok faktör yaşlı erişkinlerde ruhsal sıkıntıları artırarak intihar eylemi üzerine olumsuz bir etki oluşturabilir (31).

Bilindiği üzere kronik hastalıkların görülme sıklığı yaş ilerledikçe artmaktadır. Yapılan bir sistematik derleme çalışması; intihar davranışlarının kanser, nörolojik bozukluklar, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), karaciğer hastalığı, artrit/artroz ve ağrı gibi fiziksel rahatsızlıklarla hastalıklarla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. İntihar eylemini tetikleyen unsurlar

arasında engellilik, hastalık ve ağrı nedeniyle yaşanan hayal kırıklığı, bunun yanı sıra özerklik kaybı, faydalı olma duygusu, onur ve yaşamdan alınan zevk kaybı öne çıkmıştır (26,32).

### 3.Yaşlı Bireylerde İntihar Riskine İşaret Eden Uyarı İşaretleri

Yaşlı bireylerde intihar riski, çeşitli uyarı işaretleriyle kendini gösterebilir. Bu bireyler genellikle sürekli olarak üzgün ya da depresif bir ruh hali içinde olabilir, kaygılı, huzursuz hissedebilir veya uyumakta zorlanabilirler ya da tam tersine sürekli uyuma eğiliminde olabilirler. Dramatik ve sık ruh hali değişimleri sergileyebilir, kişisel hijyenlerini ihmal edebilir ve fiziksel görünümüne dikkat etmeyi bırakabilirler. Aile ve arkadaşlarla görüşmek istememe, sosyal hayattan tamamen uzaklaşma gibi davranışlar sergileyebilirler. Bu kişilerin orantısız suçluluk veya utanç duyguları ifade ettiği, yiyeceklere karşı ilgisini kaybettiği ve sigara ya da alkol tüketiminde belirgin bir artış yaşadığı gözlemlenebilir. Ayrıca, ölüm hakkında konuşmalar yapabilirler (örneğin, “Artık dayanacak gücüm kalmadı” veya “Böyle devam etmenin bir anlamı yok”). Bunun yanı sıra, bireyler işlerini düzenlemeye çalışabilir, kişisel eşyalarını etiketleyebilir, vasiyetname hazırlayabilir veya mevcut vasiyetlerini değiştirebilir. Manevi değeri yüksek objeleri başkalarına hediye etme eğiliminde olabilirler. İntihar amacıyla ilaç ya da başka zararlı maddeleri biriktirdikleri fark edilebilir. Ayrıca, beklenmedik şekilde akrabaları ve arkadaşları ziyaret ederek vedalaşıyor izlenimi verebilirler. Bu işaretler, yaşlı bireylerde intihar riskini değerlendirmek ve gerekli önlemleri almak için kritik öneme sahiptir(15,33).

### 4.Korunma ve Kontrol Önlemleri

Yaşlılıkta intiharı önleyen koruyucu faktörlerin etkisi henüz tam olarak kesinleşmemiştir. Fakat bazı koruyucu faktörler belirlenmiştir. Bu koruyucu faktörlere örnek olarak yüksek eğitim düzeyi, yüksek sosyoekonomik statü, sosyal faaliyetlere katılım yer almaktadır. Ayrıca, yakın arkadaşlar veya akrabalar tarafından sağlanan güçlü sosyal destek önemli bir koruyucu faktör olarak öne çıkmaktadır.

Yaşlı bireyler psikolojik sorunlarını genellikle görmezden gelme eğilimindedirler ve bunları daha çok var olan kronik rahatsızlıklarına bağlarlar. Bu nedenle, yaşlı bir bireyin intihar riski altında olduğunu ilk fark edebilecek kişiler genellikle aile üyeleri ve arkadaşlardır. Bu kişiler yaşlı bireyde ortaya çıkan ruhsal değişimleri gözlemleyip adeta bir kapı bekçisi görevi üstlenerek intihar davranışının ortaya çıkmasına engel olabilirler. Halk düzeyinde kapı bekçilerinin eğitilmesi intihar riski altındaki yaşlı bireyleri belirlemek için

etkili bir yöntem olabilir. Tabi ki yaşlı bireylerin sosyal entegrasyonunu da sağlamak da bu noktada önemlidir (34-37).

Pratisyen hekimler, yaşlı bireylerde intihar davranışlarının önlenmesine daha fazla dahil olması olası intihar davranışlarını önleme stratejisi olarak etkili bir yaklaşım olabilir. Bunun nedenlerinden bir tanesi yaşlı bireylerin büyük bir kısmının intihar etmeden önce psikiyatri hizmetlerinden ziyade pratisyen hekimlerle temas kurmuş olmasıdır. Bu bağlamda pratisyen hekimler yaşlı bireylerin kendilerini yarırsız hissetme, yalnız duygusunun yoğun hissedilmesi gibi durumlara karşı dikkatli olabilirlerse intihar davranışı engellenebilir (26). Ulusal intiharı önleme stratejileri de intihar davranışını önlemek adına değerlidir. İntiharın halk sağlığı boyutuna ilişkin farkındalık oluşturma, ruh sağlığı ve madde kullanım bozukluklarının koordinasyonu, intihar risk faktörlerini tanıma ve değiştirilebilir olanları kontrol etme ulusal intiharı önleme stratejilerine örnek olarak verilebilir(34).

## 5. Sonuç

Yaşlı erişkinlerde intihar, fiziksel ve ruhsal sağlık sorunları, sosyal izolasyon, ekonomik güvensizlik ve yas gibi çok boyutlu nedenlerin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Bu bireylerin intihar riskini azaltmak için bütüncül yaklaşımlar gereklidir. COVID19 pandemisinin yaşanması yaşlı yetişkinlerde intiharı önlemenin yollarını geliştirmek için intiharı önlemeye yönelik geleneksel yaklaşımın yeniden ele alınması gerektiğini bize göstermiştir. Depresyon, anksiyete ve kronik ağrı gibi psikiyatrik ve fiziksel durumların etkili yönetimi kritik öneme sahiptir. Bunun yanında, sosyal destek ağlarının güçlendirilmesi, bireylerin topluma yeniden entegre edilmesi ve yalnızlık hissini azaltacak programların uygulanması, koruyucu bir rol oynar. Aile üyeleri, sağlık çalışanları ve topluluk liderlerinin risk altındaki bireyleri tanıyabilmesi için farkındalık ve eğitim programları geliştirilmelidir. Ulusal ve yerel politikalar, yaşlı bireylerin sosyal ve ekonomik güvenliğini sağlamaya odaklanmalı ve birinci basamak sağlık hizmetlerinin kapasitesini artırmalıdır. Özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde, intihar önleme stratejilerinin başarıya ulaşması için sağlık hizmetlerine erişim kolaylaştırılmalı ve bu hizmetlerin sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Sistematik veri toplama ve analiz süreçleri, intihar risk faktörlerini daha iyi anlamaya ve etkili müdahaleler geliştirmeye katkıda bulunabilir. Bu bağlamda, yaşlı erişkinlerin hayat kalitesini artıran ve intiharı önlemeyi amaçlayan multidisipliner yaklaşımlar, uzun vadeli çözüm yolları sunabilir.

## Kaynaklar

1. World Health Organization. Suicide worldwide in 2019: Global Health Estimates. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2021.
2. World Health Organization. Mental Health and Substance Use. [cited 2 July 2021]. Available from: <https://www.who.int/teams/mental-health-and-substance-use/data-research/suicide-data>
3. Naghavi M; Global Burden of Disease Self-Harm Collaborators. Global, regional, and national burden of suicide mortality 1990 to 2016: systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *BMJ* 2019; 364: 194 .
4. Levi F, La Vecchia C, Lucchini F, Negri E, Saxena S, Maulik PK, Saraceno B. Trends in mortality from suicide, 1965-99. *Acta Psychiatr Scand* 2003; 108: 341-349.
5. Ilic M, Ilic I. Worldwide suicide mortality trends (2000-2019): A joinpoint regression analysis. *World J Psychiatry*. 2022 Aug 19;12(8):1044-1060.
6. Ilic M, Ilic I. Suicide in Serbia. *J Affect Disord* 2016; 193: 187-193.
7. Gunnell D, Wehner H, Frankel S. Sex differences in suicide trends in England and Wales. *Lancet* 1999; 353: 556-557.
8. Biddle L, Brock A, Brookes ST, Gunnell D. Suicide rates in young men in England and Wales in the 21st century: time trend study. *BMJ* 2008; 336: 539-542.
9. Han DG, Kang SG, Cho SJ, Cho SE, Na KS. Suicide Methods According to Age and Sex: An Analysis of Data of 239,565 Suicide Victims in the Republic of Korea From 1991 to 2015. *J Nerv Ment Dis* 2018; 206: 770-775 .
10. Kim SY, Kim MH, Kawachi I, Cho Y. Comparative epidemiology of suicide in South Korea and Japan: effects of age, gender and suicide methods. *Crisis* 2011; 32: 5-14.
11. Wand, A. et al. Is suicide the end point of ageism and human rights violations? *Am. J. Geriatr. Psychiatry* 29, 1047–1052 (2021).
12. Koo YW, Kölves K, De Leo D. Suicide in older adults: differences between the young-old, middle-old, and oldest-old. *Int Psychogeriatr*. 2017;29(8):1297–306.
13. Williams RF, Doessel DP, Svetic J, De Leo D. Accuracy of official suicide mortality data in Queensland. *Aust N Z J Psychiatry*. 2010;44(9):815–22.
14. De Leo D, Arnautovska U. Prevention and treatment of suicidality in older adults. In: O'Connor R, Pirkis J, editors. *International Handbook of Suicide Prevention: Research, Policy and Practice*. Wiley Blackwell; 2016. p. 323–45.

15. De Leo D. Late-life suicide in an aging world. *Nat Aging*. 2022 Jan;2(1):7-12. doi: 10.1038/s43587-021-00160-1
16. Maldonato MN, Sperandeo R, Dell'Orco S, Iennaco D, Cerroni F, Romano P, et al. Mind, brain and altered states of consciousness. *Acta Med Mediterr*. 2018;34:357–66. doi: 10.19193/0393-6384\_2018\_2\_56.
17. Berk M, Williams LJ, Jacka FN, O'Neil A, Pasco JA, Moylan S, et al. So depression is an inflammatory disease, but where does the inflammation come from? *BMC Med*. 2013;11. doi: 10.1186/1741-7015-11-200.
18. Sessa F, Messina G, Russo R, Salerno M, Castracani CC, Distefano A, et al. Consequences on aging process and human wellness of generation of nitrogen and oxygen species during strenuous exercise. *Aging Male*. 2019;23:14–22. doi: 10.1080/13685538.2018.1482866.
19. Sessa F, Polito R, Li Rosi G, Salerno M, Esposito M, Pisanelli D, et al. Neurobiology and medicolegal aspects of suicides among older adults: a narrative review. *Front Psychiatry*. 2024;15:1449526. doi: 10.3389/fpsyt.2024.144952.
20. Barlattani T, D'Amelio C, Capelli F, Mantenuto S, Rossi R, Succi V, Stratta P, Di Stefano R, Rossi A, Pacitti F. Suicide and COVID-19: a rapid scoping review. *Ann Gen Psychiatry*. 2023 Mar 17;22(1):10. doi: 10.1186/s12991-023-00441-6.
21. Allan CE, Valkanova V, Ebmeier KP. Depression in older people is underdiagnosed. *Practitioner*. 2014;258(1771):19–22.
22. Ilgen MA, Bohnert AS, Ignacio RV, et al. Psychiatric diagnoses and risk of suicide in veterans. *Arch Gen Psychiatry*. 2010;67(11):1152–1158.
23. Serafini G, Calcagno P, Lester D, Girardi P, Amore M, Pompili M. Suicide risk in Alzheimer's disease: a systematic review. *Curr Alzheimer Res*. 2016;13(10):1083–1099.
24. Mogensen H, Moller J, Hultin H, Mittendorfer-Rutz E. Death of a close relative and the risk of suicide in Sweden-A Large Scale Register-Based Case-Crossover Study. *PLoS One*. 2016;11(10):e0164274.
25. McLaren S, Gomez R, Gill P, Chesler J. Marital status and suicidal ideation among Australian older adults: the mediating role of sense of belonging. *Int Psychogeriatr*. 2015;27(1):145–154.
26. Conejero I, Olié E, Courtet P, Calati R. Suicide in older adults: current perspectives. *Clin Interv Aging*. 2018 Apr 20;13:691-699. doi: 10.2147/CIA.S130670.
27. Chen VC, Chou JY, Lai TJ, et al. Suicide and unemployment rate in Taiwan: a population-based study, 1978–2006. *Soc Psychiatry Epidemiol*. 2010;45(4):447–52. doi:10.1007/s00127-009-0083-8.

28. Law CK, Kólves K, De Leo D. Influences of population-level factors on suicides in older adults: a national ecological study from Australia. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2016;31(4):384–91.
29. De Leo D, Giannotti AV. Suicide in late life: A viewpoint. *Prev Med*. 2021 Nov;152(Pt 1):106735. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106735.
30. Cho J, Lee WJ, Moon KT, Suh M, Sohn J, Ha KH. Medical care utilization during 1 year prior to death in suicides motivated by physical illnesses. *J Prev Med Public Health*. 2013;46(3):147–54.
31. Yao H, Chen JH, Xu YF. Patients with mental health disorders in the COVID-19 epidemic. *Lancet Psychiatry*. 2020;7:e21.
32. Fassberg MM, Cheung G, Canetto SS, et al. A systematic review of physical illness, functional disability, and suicidal behaviour among older adults. *Aging Ment Health*. 2016;20(2):166–194.
33. De Leo D. I comportamenti suicidari degli anziani (suicidal behaviour of older adults). *Supplemento di Psicogeriatría*. 2017;(1):1–74.
34. de Mendonça Lima CA, De Leo D, Ivbijaro G, Svab I. Suicide prevention in older adults. *Asia Pac Psychiatry*. 2021 Sep;13(3):e12473.
35. Fiske A, Wetherell JL, Gatz M. Depression in older adults. *Annu Rev Clin Psychol*. 2009;5:363–89.
36. Dombrowski AY, Szanto K, Reynolds CF. Intentionality and suicide in older adults: A psychological autopsy study. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2008;16(9):865–74.
37. Dombrowski AY, Szanto K. Prevention of suicide in the elderly. *Ann Long Term Care*. 2005;13:52–32.



## Antikanser Etkili Tirozin Kinaz İnhibitörlerinden Ponatinib Bileşiminin Etki Mekanizmasının İncelenmesi

Melike Gülsever<sup>1</sup>

Pakize Cantürk<sup>2</sup>

### Özet

Kronik Miyeloid Lösemi (KML), miyeloproliferatif bir neoplazmdir ve yetişkinlerde yeni teşhis edilen lösemi vakalarının yaklaşık %15'ini oluşturur. KML ve Ph+ ALL hastalarında birinci ve ikinci basamak Tirozin kinaz inhibitörleri (TKİ) kullanılarak tedaviye yanıt alınmadığında, hastalığın ilerlemesi, nüksetmesi, kullanılan tirozin kinaz inhibitörlerine direnç veya intoleransın oluşması, T315I mutasyonunun varlığı, tedavide yeni nesil tirozin kinaz inhibitörlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Ponatinib, birinci ve ikinci nesil Tirozin kinaz inhibitörleri ile tedavi başarısız olduktan sonra KML ve Ph+ ALL hastalarının tedavisi için başka hiçbir Tirozin kinaz inhibitörü endike olmadığı veya T315I mutasyonunun varlığında kullanılmaktadır. Kinaz inhibitörleri arasında tek başına BCR-ABL1 T315I'yi güçlü bir şekilde inhibe edebilen, oral olarak aktif, FDA tarafından onaylı, çok hedefli bir üçüncü nesil kinaz inhibitörüdür. Klinik kullanımda yaklaşık on yıldır bulunan tirozin kinaz inhibitörlerinden Ponatinib molekülünün BCR-ABL1 tirozin kinazlar üzerindeki etki mekanizması, mutasyonlara karşı direnci ve advers etkilerinin değerlendirilip kanser tedavisindeki mekanizmalarının aydınlatılması, klinikte olduğu kadar antikanser ilaç geliştirme çalışmalarında da önemlidir. Bu çalışmada bu molekülün kanser tedavisindeki yeri ayrıntılı incelenerek, molekülün potansiyel olarak kullanılabileceği tedaviler için özenli bir değerlendirme yapılmıştır.

1 Yüksek lisans öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, gulsevermelike@gmail.com 0009-0004-7169-9557

2 Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, pcanturk@cumhuriyet.edu.tr, 0000-0001-8623-784X



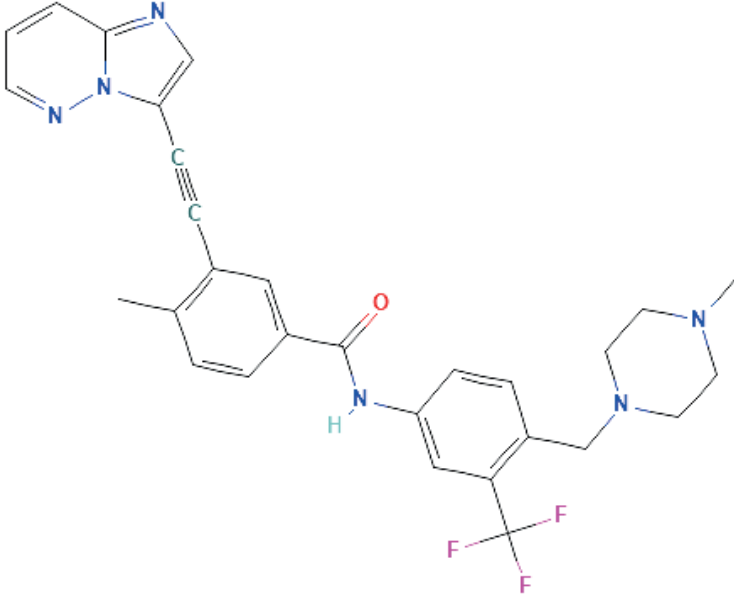
## Giriş

Tirozin fosforilasyonu çok hücreli hayvanlarda sinyal iletiminin önemli parçası olarak daha önce metazoonlara özgü olarak kabul edilse de tek hücrelilerle çok hücreli ökaryotlar arasındaki ayırmadan da önce, tirozin kinazların kendi evrimlerini geçirdikleri öne sürülmüş olup koanoflagellatların ve diğer protistlerin genom analizlerine göre, en karmaşık hayvanlarla rekabet edecek kadar çok sayıda tirozin kinaz olduğu gösterilmektedir (Miller et al., 2014; Miller, 2012). Tirozin kinazlar (TK'ler), çok hücreli organizmalarda büyüme ve farklılaşmanın düzenlenmesinde ve hücre-hücre iletişiminde önemli roller oynarlar ve normal hücrelerin büyümesini ve farklılaşmasını kontrol eden çok çeşitli dış sinyaller için reseptör görevi görürler. Ek olarak, birçok retroviral ve hücresele onkogen, sürekli olarak aktif olan tirozin kinaz varyantlarını kodlar (Du & Lovly, 2018; Huang et al., 2020; Miller, 2012). Hücre sinyal moleküllerinin onkojenik mutasyonları, tümör hücrelerinin temel özelliği olan anormal klonal proliferasyona yol açar (Yang et al., 2022). Tirozin kinaz enzimleri, normal hücrelerde işlevi sıkı bir şekilde düzenlenen tirozin kinaz aktivitesine sahip bir protein sınıfıdır. TK'lerin işlevinin mutasyonlar ve diğer genetik değişiklikler tarafından bozulması kötü huylu tümör gelişimine yol açabilir. Onkogenlerin ve proto-onkogenlerin 80%'inden fazlasının TK ekspresyonunu artırması dikkate alındığında, TK aşırı aktivitesinin inhibisyonunun kanser tedavisinde önemli bir yaklaşım olduğu göz ardı edilemez bir olgudur. TK mutasyonları bu bilgilere ek olarak, kanserin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunur. Bu mutasyonların etkinliğinin belirlenmesi da kanser tedavilerine yönelik ilaç hedeflemeleri için de önemli bir araçlardır (Dickerson et al., 2024; Yang et al., 2022).

Yaklaşık yirmiden fazla sayıda protein kinazı hedef alan 80 adet FDA onaylı terapötik ilaçların yedisi 2023 yılında onaylanmıştır (Roskoski, 2024). ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) 2001 yılında kronik miyeloid lösemi tedavisi için Imatinib'i onayladığından beri, EGFR, ALK, ROS1, HER2, NTRK, VEGFR, RET, MET, MEK, FGFR, PDGFR ve KIT gibi hedefleri olan Tirozin kinaz inhibitörleri kanser tedavisine katkıda bulunmaktadır. Tek hedefli Tirozin kinaz inhibitörlerin yanı sıra, bazı Tirozin kinaz inhibitörleri daha geniş bir hedef aralığına sahiptir. Çok hedefli Tirozin kinaz inhibitörlerinin (TKI) başlangıçta oldukça seçici olacak şekilde tasarlanırsa da bu seçiciliğin başarısının az oluşu da bir sorun teşkil etmektedir (Huang et al., 2020). Kanserli hastaların hayatta kalma şansını artırmak için çeşitli molekülleri hedefleyen inhibitörlere ek olarak tirozin kinazların aktivitelerini inhibe eden moleküller son yıllarda daha fazla araştırılmaktadır (Yamaoka et al., 2018; Zeng & Schmaier, 2020).

## Ponatinib

Ponatinib, Ariad Pharmaceuticals (USA) tarafından Iclusig (jenerik adı AP24534) olarak antikanser ilacı olarak kullanıma sunulmuştur. Kimyasal olarak IUPAC adlandırılması ise 3-(2-imidazo[1,2-b]pyridazin-3-ylethynyl)-4-methyl-N-[4-[(4-methylpiperazin-1-yl)methyl]-(trifluoromethyl)phenyl]benzamide olarak bildirilmiştir (O'hare et al., 2009b; Shamroc & Comeau, 2013). Şekil 1'de Ponatinib molekülünün 2 boyutlu kimyasal yapısı gösterilmektedir.



Şekil 1. Ponatinib molekülünün 2 boyutlu yapısı (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24826799#section=2D-Structure>) adresinden alınmıştır.

Ponatinib, oral olarak temin edilebilen üçüncü nesil bir inhibitörü olup T315I mutasyon varlığı da dahil olmak üzere Philadelphia kromozomu (Ph) pozitif lösemilere karşı yüksek tedavi potansiyeline sahiptir (Hoy, 2014; O'hare et al., 2009). Kronik Miyeloid Lösemi (KML), 100.000 yetişkinde 1-2 vaka sıklığında görülen miyeloproliferatif bir neoplazmdır. Yetişkinlerde yeni teşhis edilen lösemi vakalarının yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır. Geçtiğimiz yüzyılın sonuna kadar KMLde ilaç tedavisi busulfan, hidroksiüre ve interferon-alfa (IFN-a) gibi nonspesifik ajanlarla sınırlıydı ve IFN-a tedavisi Ph-pozitif hücrelerin baskılanması ve sağkalımın artmasıyla sağlanmaktaydı.

Ancak bu tedaviler orta düzeyde etkililiğe ve önemli toksisitelere sahiptir. (Jabbour & Kantarjian, 2022).

Kronik miyeloid lösemi KML'de Ponatinib tedavi toleransını iyileştirmiştir ve kardiyovasküler riskler de dahil olmak üzere toksisite riskini azaltmıştır. Ponatinib bazlı tedavi ayrıca, önceki tirozin kinaz inhibitörlerine kıyasla birinci basamak Ph pozitif ALL'de önemli ölçüde daha iyi sonuçlar sağladığından Ponatinib, hastalığın her aşamasında diğer tirozin kinaz inhibitörleri Dasatinib ve Nilotinib'e dirençli ve/veya intoleransı olan ve Imatinib artık endike olmadığı veya T315I mutasyonu olan hastalarda kullanılmaktadır. Diğer BCR-ABL1 tirozin kinaz inhibitörlerinden farklı olarak Ponatinib, T315I mutasyonunun üstesinden gelmek için tasarlanmıştır. Ponatinib, CP-KML, AP-KML, BP-KML veya Ph+ ALL'de birinci basamak tedavi veya önceki tirozin kinaz inhibitörü tedavisi olumsuz olan hastalarda alternatif olarak tedavi için Aralık 2012'de FDA tarafından hızlandırılmış onay almıştır (Shamroe & Comeau, 2013) ve sonrasında 2013 yılında Avrupa'da ruhsatlandırılmıştır. Ponatinib 2021 yılında ise, rutin klinik uygulamada tirozin kinaz inhibitörü tedavilerine karşı dirençli olan KML veya Ph+ ALL hastalarında etki ve güvenliğini gösteren faz 2 (Ponatinib Ph+ ALL ve KML Değerlendirme- PACE) çalışmasının sonuçlarına dayanarak pazarlama onayı almıştır (Devos et al., 2021).

Ponatinib, on yıldır lösemi tedavisinde etkili olup çeşitli kinazlara da etki eden güçlü, birçok hedefli kinaz inhibitörüdür ve bu da onu üçlü negatif meme kanseri, akciğer kanseri, miyeloproliferatif sendrom ve diğer hastalıklar için umut verici bir tedavi seçeneği haline getirir. İlacın önemli kardiyovasküler toksisitesi, pankreatite sebebiyet verme ve oluşturduğu cilt problemleri klinik kullanımında önemli bir zorluk teşkil etmektedir (Roskoski, 2024; Shamroe & Comeau, 2013). Ayrıca KIT, RET ve Src gibi çeşitli kinazlar üzerinde etki eden güçlü bir çok hedefli kinaz inhibitörüdür (Yue Gao, 2023). Ponatinib'in fibroblast büyüme faktörü reseptörü (FGFR), vasküler endotelial büyüme faktörü reseptörü (VEGFR) ve trombosit türevli büyüme faktörü reseptörü (PDGFR) ailesi üyeleri üzerindeki evrensel inhibisyonu da, bu büyüme faktörlerinin hücre büyümesini, çoğalmasını, anjiyogenezi, reperfüzyonu, onarımı, hipertrofiyi ve fibrozu etkilemesi nedeniyle kardiyovasküler sistem üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Shamroe & Comeau, 2013; Zeng & Schmaier, 2020).

Ponatinib, doğal BCR-ABL1 tirozin kinazlar üzerindeki etkisi açısından Imatinib'den daha etkilidir. Diğer tirozin kinaz inhibitörlerinden Imatinib ve Nilotinib'e benzer şekilde, Ponatinib de BCR-ABL1 tirozin kinazın inaktif konformasyonuna bağlanmak için ATP ile rekabet eder, BCR-ABL1'in SH1

alanındaki ATP bağlanma cebinde ATP yapısına benzer olarak işlev görür (Pavlovsky et al., 2019; Shamroe & Comeau, 2013). Adenozin trifosfatın (ATP) homologları olarak, Tirozin kinaz inhibitörleri (TKI) rekabetçi bir şekilde Tirozin kinazların ATP bağlanma bölgesine yönelir ve kanser hücrelerinin Tirozin kinaz aracılı sinyal yollarını bloke ederek büyümelerini ve çoğalmalarını engeller. Tirozin kinaz inhibitörleri, yüksek verimlilik, düşük toksisite, sağlıklı hücrelere verilen zararın azalması ve yüksek özgüllük dahil olmak üzere kemoterapötik ajanlara göre önemli avantajlara sahiptir ve lösemi, küçük hücreli olmayan akciğer kanseri, böbrek hücreli karsinom, gastrointestinal stromal tümörü, meme kanseri ve hepatosellüler karsinom tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Dickerson et al., 2024; Yang et al., 2022).

Sitokrom P450 (CYP450) enzimi olan CYP1A1'in Ponatinib dağılımında rol oynayabileceği, aynı zamanda normal dokularda CYP1A1 metabolizması sonucu oluşan elektrofilik ara ürünlerinin Ponatinib toksisitesine katkıda bulunabileceği Ponatinib'in neden toksik özellikler gösterebildiğini açıklayan ilgi çekici çalışmalardan biridir. Ponatinib'in insan karaciğer mikrozomları ve glutatyon ile *in vitro* metabolit taraması çalışmalarına göre, Ponatinib-Glutatyon (P-GSH) oluşumlarının sinyalleri incelenmiş olup sitokrom P450'nin daha fazla profillenmesi, CYP1A1'in bu reaksiyonu yönlendiren baskın P450 enzimi olduğunu göstermiştir. P-GSH konjugat oluşumu, hidroksillenmiş Ponatinib metabolitlerinin kaybolmasıyla paralellik gösterdiği için ilk reaksiyonun epoksit oluşumu olabileceği bildirilmiştir. Ancak, Ponatinib toksisitesinin mekanizması hala belirsizliğini korumakla birlikte, Ponatinib'in metabolik profili klinik öncesi çalışmalarda değerlendirilmiştir. Ponatinib'in dağılımı hem inaktif bir karboksilik aside esteraz/amidaz aktivitesinin hem de sitokrom P450 bağımlı monooksijenaz sistemi tarafından metabolizmanın bir sonucu olduğu bildirilmiştir. Ponatinib, CYP3A4 (ve daha az ölçüde CYP3A5, CYP2C8 ve CYP2D6) tarafından N-oksit ve N-desmetil metabolitlerine metabolize edilir. Bu nedenle, Ponatinib'den reaktif epoksitlerin oluşumunun klinik kullanımına bağlı yan etkilere katkıda bulunmasının mümkün olduğu öne sürülmüştür (Lin et al., 2017).

### **Ponatinib'in tasarımı ve etki mekanizmaları**

Lösemi, hematopoietik sistemin bir malignitesidir, bu hastalığın tedavisi için üç nesil tirozin kinaz inhibitörü (TKI'ler) geliştirilmiştir. Ponatinib, on yıldır lösemi tedavisinde etkili olan üçüncü nesil Breakpoint Cluster Region (BCR) and Abelson (ABL) kinaz inhibitörüdür (Hoy, 2014). Onaylanmış üç terapötik seçeneğe (Imatinib, Nilotinib, Dasatinib) rağmen, dirençli

BCR-ABL T315I mutasyonu ve sıralı inhibitör terapisinde seçilen mutantlar, önemli klinik zorluklar oluşturmaya devam etmektedir. T315I mutasyonu BCR-ABL proteininin genel yapısında sorun oluşturmamakla birlikte, ATP bağlanma bölgesinin topolojisini etkilemektedir. Mevcut Tirozin kinaz inhibitörleri enzimin bu mutant formunu inhibe edemez. BCR-ABL'nin T315I mutant formu, birinci ve ikinci nesil Tirozin kinaz inhibitörleri ile hidrojen bağı oluşması için kritik olan bir hidroksil grubu sağlayan bir treonin rezidüsünden yoksundur ve hidrojen bağının, bu ABL inhibitörlerinin hem gücünü hem de özgüllüğünü yönlendirdiği bildirilmektedir (Miller et al., 2014).

Klinik insidansı yüksek olarak gözlemlenen mutasyonlar Bcr-Abl kinaz alanının çeşitli bölgelerinde tanımlanmıştır ve relapse hastalarda gözlenen Bcr-Abl kinaz alanı mutantlarını inhibe edebilen alternatif Abl kinaz inhibitörleri geliştirmeye yönelik araştırmalar artmaktadır (O'Hare et al., 2004). Gate-keeper (bekçi) olarak bilinen rezidü-315 bölgesi, hidrofobik cebin önündeki konumu nedeniyle "bekçi" rezidüsü olarak bilinir. Treonin izolösine dönüşerek mutasyona uğradığında, daha hacimli izolösün yan zinciri enzim aktif bölgesine uzanmaktadır. Ortaya çıkan sterik çatışma, ise bir Tirozin kinaz inhibitörünün hidrofobik cebe girişini engeller, ancak yine de ATP'ye erişime izin vermektedir. Bu nedenle, birinci ve ikinci nesil Tirozin kinaz inhibitörleri BCR-ABL T315I mutasyonunu inhibe edememektedir (Singh et al., 2020). Ponatinib'in temel yapısal özelliği, I315'in yan zinciri ile hidrofobik temas kurarak T315I mutantının inhibisyonuna olanak tanıyan bir karbon-karbon üçlü bağ bağlantısı oluşturmaz. Bu üçlü bağ Ponatinib'in BCR-ABL1 inhibitör profilinin altında yatan en önemli bir tasarım özelliğidir. Bu sayede çok yüksek etki sağlamak, genel bağlanma afinitesini dengelemek ve dağıtmak için birden fazla temas noktasının dahil edilmesi sağlanmış olur. Bu yapılan tasarımlar sayesinde Ponatinib, ABL1 T315I'ya ek olarak Imatinib dirençli diğer ABL1 mutantlarına karşı da potansiyelini korur. Bu durum Ponatinib'in bileşik mutantların kontrolünde umut vaat ettiğinin göstergesidir ancak Ponatinib etkisini gösterse de T315I ve E255V de dahil olmak üzere Ponatinib'in bağlandığı ABL1'in aktif olmayan konformasyonunu istikrarsızlaştıran mutasyonlar, bağlanma afinitesinde önemli azalmalara da neden olacaktır (Yang et al., 2022).

T315I ve diğer BCR-ABL mutantlarına karşı aktif, güçlü, çok hedefli bir kinaz inhibitörü olan Ponatinib'in tasarımı mutasyonların üstesinden gelmek üzere tasarlanmıştır (O'hare et al., 2009b). BCR-ABL1 tirozin kinaz bölgesinin geçit denetleyicisi bölgesinde meydana gelen T315I mutasyonu, BCR-ABL1 proteininin ABL1 kısmının ekson 6'sında yer alan onkogenik proteinin 315. pozisyonundaki amino asit treoninin (T) büyük

izolösün (I) yapısı ile yer değiştirmesi sonucu oluşur. Bu mutasyon terapötik modifikasyona uygun olan, en sık karşılaşılan direnç mekanizmasıdır. Bu T315I mutasyonunun, Imatinib, Nilotinib ve Dasatinib için aktif bağlanma bölgesine yüksek afiniteyle bağlanması için gereken kritik hidrojen bağlanma etkileşimini ortadan kaldırdığını ve ATP bağlama cebinin topolojisini değiştirdiğini göstermektedir (O'hare et al., 2009; Pavlovsky et al., 2019). Oluşan bu mutasyon yapısı Ponatinib dışındaki Imatinib ve diğer Tirozin kinaz inhibitörlerinin hidrofobik cebe girişi engeller, sterik engellemeye neden olur (Hoy, 2014)

Diğer Tirozin kinaz inhibitörlerinden farklı olarak Ponatinib, geçit denetleyicisi ile yapısındaki yeni bir etinil grubu yani karbon-karbon üçlü bağ sayesinde etkileşime girer, dolayısıyla bu üçlü bağ sayesinde Ponatinib için sterik engel ortadan kaldırılmış olur. Spesifik olarak, Ponatinib'in imidazo[1,2b] piridazin çekirdeği, enzimin adenin cebine yerleşir, metilfenil grubu, geçit denetleyici bölgesi arkasındaki hidrofobik cebe yerleşir, triflorometilfenil grubu, proteinin DFG-out konformasyonu tarafından indüklenen cebe sıkı bir şekilde bağlanır. Ponatinib'in etinil bağlantısı, I315 mutasyona uğramış bölge ile uygun van der Waals etkileşimleri sağlar. Bu sayede Ponatinib, mutasyonun oluşturduğu alana rahatlıkla bağlanarak direnci ortadan kaldırır (O'hare et al., 2009b; Pavlovsky et al., 2019; Shamroe & Comeau, 2013). Ponatinib'in T315I mutasyonu tarafından inhibe edilmediği gözlemi, onu bu polimorfizmi olan hastaların ve diğer Tirozin kinaz inhibitörlerine dirençli hale gelen hastaların tedavisinde birincil ajan haline getirmiştir (Zeng & Schmaier, 2020). Ponatinib, T315I mutasyonunun yanı sıra BCR-ABL'nin doğal ve diğer mutasyona uğramış formlarında da aktiftir (Shamroe & Comeau, 2013).

O'Hare ve arkadaşları tarafından Ponatinib, İmatinib, Nilotinib ve Dasatinib aktivitesi saflaştırılmış, fosforile edilmiş, doğal ABL1 ve mutant ABL1 T315I üzerinden biyokimyasal analizlerle test edilmiştir. Tüm tirozin kinaz inhibitörleri, doğal ABL1'in enzimatik aktivitesini azaltmıştır, ancak yalnızca Ponatinib, ABL1 T315I mutantına karşı etkili olmuştur. O'Hare ve arkadaşları tarafından başlangıçta, çeşitli Ponatinib konsantrasyonlarında doğal BCR-ABL1 eksprese eden Ba/F3 hücrelerini kullanarak mutajenez deneyleri gerçekleştirilmiştir ve hem aşırı büyüme olan kuyucukların yüzdesinde hem de gözlemlenen mutasyonların kapsamında konsantrasyona bağlı bir azalma bulunmuştur. Hayatta kalan dirençli alt klonların yüzdesi ve Ponatinib konsantrasyonu ile ters ilişkilidir. BCR-ABL1'in kinaz alanı içinde tedavi başarısızlığıyla ilişkili klinik olarak belgelenen bileşik mutasyonlarının sayısı düşüktür ama Ponatinib bu sorunu çözme potansiyeline sahiptir. BCR-ABL1 mutantları arasında, Imatinib'e yüksek düzeyde direnç ve Nilotinib

ve Dasatinib'e orta düzeyde direnç sağlayan E255V mutanlığı Ponatinib'e en dirençli olanıdır (O'hare et al., 2009b).

Ponatinib'in DNA hasarına neden olabileceği ve bu sürecin mekanizmasının henüz açığa kavuşmadığı dikkate alınarak yapılan bir çalışmada, Ponatinib ile çift sarmallı DNA molekülü arasındaki etkileşimler voltametrik teknikler ile incelenmiştir. Bu çalışmada Ponatinib'in çift iplikli DNA varlığında ve yokluğundaki elektrokimyasal davranışındaki farklılıkların analizi ortaya konmuştur. Ponatinib'in çift sarmallı DNA ile etkileşimi elektrokimyasal ve hesaplamalı teknikler kullanılarak araştırılmış olup hem voltametrik hem de hesaplamalı sonuçlara dayanarak, interkalatif bir etkileşim türünün muhtemelen olmadığı sonucuna varılmıştır. Buna karşın majör oluk bağlanmasının meydana gelme olasılığının daha yüksek olduğu görülmüştür. Her iki yaklaşım da Ponatinib'in çift iplikli DNA moleküllerindeki guanin ve adenin rezidüel bölgeleri ile, guanine asıl tercihli olmak üzere, etkileşime girdiğini göstermektedir (Smarzewska et al., 2024).

### **Klinik araştırmalar ve yan etkilerin oluşumu**

Ponatinib tedavisinin uzun vadeli güvenliğini ve etkinliğini belirlemek için çeşitli klinik araştırmalar yürütölmektedir. Faz-I (doz yükseltme çalışması), Faz-II PACE, Faz-III EPIC ve Faz-II ve Faz-III OPTIC çalışmalarının bir kısmı tamamlanmak üzeredir. Ponatinib tedavisi için vücutta 3 farklı yanıt oluşur. Hematolojik, sitogenetik ve moleküler düzeyde yanıtlardır. Oluşan hematolojik yanıt vücutta kan değerlerinin (akyuvar, trombosit sayısının) normalleşmesini ifade eder. Oluşan sitogenetik yanıt kemik iliğindeki Philadelphia kromozomu taşıyan hücrelerin sayısının azalmasını veya kaybolmasını ifade eder. Oluşan moleküler yanıt ise BCR-ABL1 füzyon geninin azalması veya saptanamamasını ifade eder. Majör moleküler yanıtta (MMR), BCR-ABL1 mRNA için saptanan değer %0.1 altında ise oluşan moleküler yanıt tedavinin etkinliğini en iyi gösteren yanıt olarak kabul edilmektedir (Devos et al., 2021).

Ph+ ALLde Ponatinib kullanımına ilişkin sınırlı araştırma verileri bu ilacın etkinliğini anlamayı ve yorumlamayı zorlaştırmaktadır. Halen az sayıda da olsa klinik araştırmalar devam etmektedir ve Ph+ ALLli yaşı hastalar için potansiyel bir terapötik olarak Ponatinib'in kemoterapik ajanlarla birlikte kullanımını incelenmeye devam edilmektedir (Pavlovsky ve ark., 2019). Advers etkiler, etkin madde ya da ilacın normal dozlarında ortaya çıkan amaçlanmamış, zararlı etkilerdir. Tedaviyle KML ve Ph+ ALL kanser kök hücreleri de sürekli olarak mutasyona uğrayarak yeniden direnç oluşturur ve bu durum da yeni-daha farklı Tirozin kinaz inhibitörleri formölasyonlarının

tasarlanmasını gerektirmektedir. Daha geniş sayıda tirozin kinazları hedefleyen yeni bileşiklerin ise ne yazık ki yan etkileri fazla olup bu durum da aşılması gereken bir sorun teşkil etmektedir. Klinik çalışmalarda, bu advers olayların ortaya çıkması dozun azaltılmasını veya dozun ertelenmesini gerektirmiştir (Zeng ve Schmaier, 2020; Shamroe ve Comeau, 2013).

Ponatinib kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan şiddetli toksisiteler miyelosüpresyon (kemik iliği baskılanması), hepatotoksisite, pankreatit ve arteriyel trombozu içermektedir ve oluşan toksisiteler sonucunda doz modifikasyonları önerilmektedir. Faz-I ve Faz-II çalışmalarından elde edilen verilere göre de, en sık görülen ciddi yan etkiler lipaz ve amilaz düzeylerinde yükselme ve pankreatittir. Hastaların %20'sinden fazlasında, Ponatinib tedavisiyle ilişkili en yaygın hematolojik olmayan advers olaylar; döküntü (%54) ve kuru cilt (%39) dahil olmak üzere cilt bozukluklarıdır. Buna ek olarak, artralji dahil yapısal semptomlar (%26), yorgunluk (%39), mide bulantısı (%23), hipertansiyon (%68), kabızlık (%37) ve baş ağrısı (%39) da görülmektedir (Shamroe & Comeau, 2013). ABD reçete bilgileri, vasküler oklüzyon, kalp yetmezliği ve hepatotoksisite için uyarılar içermektedir ve Avrupa Birliği ülkelerinde ise, tedaviden önce ve tedavi sırasında hastanın kardiyovasküler durumunun yakından izlenmesi gerekir. Ponatinib'in yalnızca miyokard enfarktüsü veya felç öyküsü olan ve potansiyel faydanın potansiyel riskten daha ağır bastığı hastalarda kullanılması önerilmektedir (Hoy, 2014; Lin et al., 2017). Yaygın olarak; 3. veya 4. derece hematolojik advers olaylar arasında trombositopeni (%37), nötropeni (%19), anemi (%9-%55) ve lökopeni (%14-63) yer almaktadır (Shamroe ve Comeau, 2013; Pavlovsky ve ark., 2019; Hoy, 2014). Ponatinib ile tedavi edilen hastaların %8'inde ciddi arteriyel trombozlar meydana gelmiştir (Devos et al., 2021; Lin et al., 2017; Pavlovsky et al., 2019; Shamroe & Comeau, 2013). Klinik çalışmalarda hastalarda alanin aminotransferaz ve aspartat aminotransferaz yükselmesi dahil olmak üzere hepatotoksisite de bildirilmiş olup (%10,5 ve %8,2), hem arteriyel hem de venöz tromboembolizm ve şiddetli sistemik hipertansiyon dahil olmak üzere toksik etkiler, klinikte geniş uygulamasını sınırlamaktadır (Lin et al., 2017).

Tirozin kinaz inhibitörlerinin KML ve Ph+ ALL tedavisinde kullanılmaya başlanması şüphesiz onkolojideki birçok başarı öyküsünden birisidir ve sonuçlar, birbirini takip eden Tirozin kinaz inhibitörü nesilleriyle birlikte iyileşmeye devam etmiştir. Bugüne kadar tedavide kullanılan moleküller arasında en iyi hematolojik, sitogenetik ve moleküler cevap tirozin kinaz inhibitörleriyle sağlanmıştır. Elde edilen cevaplardan dolayı, bazı istisnalar dışında, KML ve Ph+ ALL hastalarında ilk basamak tedavi olarak Tirozin kinaz inhibitörleri kullanılmaktadır. Her ne kadar yeni nesil



tirozin kinaz inhibitörleri geliştirilse de hastalığa karşı oluşturdukları cevap hastalığın evresine, hastalığın özelliklerine, hastanın durumuna ve vücutta oluşan moleküle karşı direnç veya intoleransa göre değişiklik gösterecektir. Günümüzde, ilaç direnci Tirozin kinaz inhibitörlerinin kanser üzerindeki etkinliğini sınırlayan faktörlerden biri olarak görülmektedir. Ne yazık ki, tümör mikroçevresinin, tümör metabolizmasının, epigenetik modifikasyonun ve Tirozin kinaz inhibitörlerinin anormal metabolizmasının, tümör gelişimi ve Tirozin kinaz inhibitörü direncinde rol oynadığını göstermiştir. Tirozin kinaz inhibitörlerine karşı oluşan ilaç direncinin altında yatan mekanizmaları incelemek ve Tirozin kinaz inhibitörlerinin kanser üzerindeki etkinliğini iyileştirmek için çözümler bulmak büyük önem taşımaktadır (Yang et al., 2022).

Kombinasyon tedavileri araştırılmaya devam edilmekte olup EGFR-TKPlerin programlanmış ölüm ligandı 1 (PD-L1) antikoru ile kombinasyonunda toksisite oluşturma riskine alternatif olarak, EGFR-TKPlerin anti-VEGF antikoru veya kemoterapi ile kombinasyonunun EGFR mutasyonu olan hastalarda sağkalım açısından fayda sağladığı gösterilmiştir (Huang et al., 2020). Ponatinib'in, ayrıca kardiyomiyosit prosurvival sinyal yolları olan AKT ve ERK üzerindeki hedef dışı etkisi yoluyla kardiyotoksisite oluşmaktadır (Nascimento et al., 2024; Singh et al., 2020). Kronik miyeloid lösemiye karşı etkinliğine dayanarak, Ponatinib, karaciğer kanseri ve malign plevral mezotelyom gibi diğer tümör tiplerine karşı potansiyel aktivitesi açısından da değerlendirme aşamasındadır (Smarzewska et al., 2024).

Ponatinib hakkındaki bütün veriler ele alındığında kombinasyonel tedaviler için alternatif bir seçenek olarak görünmektedir. Sonuç olarak Ponatinib, birinci basamak Imatinib, ikinci basamakta Dasatinib veya Nilotinib'le tedavisi başarısız olan veya intoleransı olan hastalar için hala çok önem taşımaktadır. Ayrıca Ponatinib'in T315I mutasyonunu edinmiş kişilerde özel bir etkisi vardır ve BCR-ABL1 T315I mutasyonuna karşı spesifik aktiviteye sahip tek Tirozin kinaz inhibitörü olduğundan, bu durum Ponatinib'in daha geniş bir kanser yelpazesinde potansiyel olarak test edilmesinin ve ilacın toksisitesini ve yan etkilerini en aza indirecek stratejilerin geliştirilmesinin gerekliliğini öne çıkarmaktadır. Bu çalışmada da özetlendiği üzere Ponatinib üzerine yapılan çalışmalar genellikle ilacın faydaları ve yan etkileri üzerinde yoğunlaşmaktadır fakat bu ilacın moleküler mekanizmaları ile ilgili yorum yapabilmek için yeterli derecede araştırma bulunmamaktadır. Ponatinib'in çok sayıda kinaz ailesi üzerindeki yaygın aktivitesi ve özgün etki mekanizmasının aydınlatılabilmesi için, daha detaylı moleküler düzeydeki araştırmalara acil olarak ihtiyaç duyulmaktadır.

## Referanslar

- Devos, T., Havelange, V., Theunissen, K., Meers, S., Fleur, & Benghiat, S., Gadisseur, A., Vanstraelen, G., Vellemans, H., Bailly, B., Granacher, N., Lewalle, P., De Becker, A., Koen, & Eygen, V., Janssen, M., Triffet, A., Vrelust, I., Ziekenhuis, J., ... Brugge, S.-J. (2021). Clinical outcomes in patients with Philadelphia chromosome-positive leukemia treated with ponatinib in routine clinical practice-data from a Belgian registry. *Annals of Hematology*, *100*, 1723–1732. <https://doi.org/10.1007/s00277-021-04507-x/Published>
- Dickerson, H., Diab, A., & Al Musaimi, O. (2024). Epidermal Growth Factor Receptor Tyrosine Kinase Inhibitors in Cancer: Current Use and Future Prospects. In *International Journal of Molecular Sciences* *25* (3)
- Du, Z., & Lovly, C. M. (2018). Mechanisms of receptor tyrosine kinase activation in cancer. *Molecular Cancer* *17*(1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12943-018-0782-4>
- Hoy, S. M. (2014). Ponatinib: A review of its use in adults with chronic myeloid leukaemia or philadelphia chromosome-positive acute lymphoblastic leukaemia. *Drugs*, *74*(7), 793–806. <https://doi.org/10.1007/s40265-014-0216-6>
- Huang, L., Jiang, S., & Shi, Y. (2020). Tyrosine kinase inhibitors for solid tumors in the past 20 years (2001–2020). In *Journal of Hematology and Oncology* *13* (1). <https://doi.org/10.1186/s13045-020-00977-0>
- Jabbour, E., & Kantarjian, H. (2022). Chronic myeloid leukemia: 2022 update on diagnosis, therapy, and monitoring. *American Journal of Hematology*, *97*(9), 1236–1256. <https://doi.org/10.1002/ajh.26642>
- Lin, D., Kostov, R., Huang, J. T. J., Henderson, C. J., & Wolf, C. R. (2017). Novel pathways of ponatinib disposition catalyzed by CYP1A1 involving generation of potentially toxic metabolites. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, *363*(1), 12–19. <https://doi.org/10.1124/jpet.117.243246>
- Miller, G. D., Bruno, B. J., & Lim, C. S. (2014). Resistant mutations in CML and Ph+ALL – role of ponatinib. *Biologics: Targets and Therapy*, *8*, 243–254. <https://doi.org/10.2147/BTT.S50734>
- Miller, W. T. (2012). Tyrosine kinase signaling and the emergence of multicellularity. In *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Cell Research* (Vol. 1823, Issue 6, pp. 1053–1057). <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2012.03.009>
- Nascimento, M., Moura, S., Parra, L., Vasconcellos, V., Costa, G., Leite, D., Dias, M., Fernandes, T. V. A., Hoelz, L., Pimentel, L., Bastos, M., & Boechat, N. (2024). Ponatinib: A Review of the History of Medicinal Chemistry behind Its Development. *Pharmaceuticals* *17* (10). Multidis-

ciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/ph17101361>

- O'Hare, T., Pollock, R., Stoffregen, E. P., Keats, J. A., Abdullah, O. M., Moseson, E. M., Rivera, V. M., Tang, H., Metcalf, C. A., Bohacek, R. S., Wang, Y., Sundaramoorthi, R., Shakespeare, W. C., Dalgarno, D., Clackson, T., Sawyer, T. K., Deininger, M. W., & Druker, B. J. (2004). Inhibition of wild-type and mutant Bcr-Abl by AP23464, a potent ATP-based oncogenic protein kinase inhibitor: Implications for CML. *Blood*, *104*(8), 2532–2539. <https://doi.org/10.1182/blood-2004-05-1851>
- O'hare, T., Shakespeare, W. C., Zhu, X., Eide, C. A., Rivera, V. M., Wang, F., Adrian, L. T., Zhou, T., Huang, W.-S., Xu, Q., Metcalf Iii, C. A., Tyner, J. W., Loriaux, M. M., Corbin, A. S., Wardwell, S., Ning, Y., Keats, J. A., Wang, Y., Sundaramoorthi, R., ... Clackson, T. (2009). AP24534, a Pan-BCR-ABL Inhibitor for Chronic Myeloid Leukemia, Potently Inhibits the T315I Mutant and Overcomes Mutation-Based Resistance. *Cancer Cell*, *16*(5) 401–412. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2009.09.028>
- Pavlovsky, C., Chan, O., Talati, C., & Pinilla-Ibarz, J. (2019). Ponatinib in the treatment of chronic myeloid leukemia and philadelphia chromosome positive acute lymphoblastic leukemia. *Future Oncology*, *15*(3), 257–269. <https://doi.org/10.2217/fon-2018-0371>
- Roskoski, R. (2024). Properties of FDA-approved small molecule protein kinase inhibitors: A 2024 update. In *Pharmacological Research* *200*, 107059 . <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2024.107059>
- Shamroe, C. L., & Comeau, J. M. (2013). Ponatinib: A New Tyrosine Kinase Inhibitor for the Treatment of Chronic Myeloid Leukemia and Philadelphia Chromosome-Positive Acute Lymphoblastic Leukemia. In *Annals of Pharmacotherapy* *47*, (11), 1540-1546. <https://doi.org/10.1177/1060028013501144>
- Singh, A. P., Umbarkar, P., Tousif, S., & Lal, H. (2020). Cardiotoxicity of the BCR-ABL1 tyrosine kinase inhibitors: Emphasis on ponatinib. *International Journal of Cardiology*, *316*, 214–221. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2020.05.077>
- Smarzewska, S., Ignaczak, A., & Koszelska, K. (2024). Electrochemical and theoretical studies of the interaction between anticancer drug ponatinib and dsDNA. *Scientific Reports*, *14*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52609-z>
- Yamaoka, T., Kusumoto, S., Ando, K., Ohba, M., & Ohmori, T. (2018). Receptor tyrosine kinase-targeted cancer therapy. In *International Journal of Molecular Sciences* *19*(11). <https://doi.org/10.3390/ijms19113491>
- Yang, Y., Li, S., Wang, Y., Zhao, Y., & Li, Q. (2022). Protein tyrosine kinase inhibitor resistance in malignant tumors: molecular mechanisms and future

- perspective. In *Signal Transduction and Targeted Therapy* 7(1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01168-8>
- Gao Y, Ding Y, Tai XR, Zhang C, Wang D. (2023). Ponatinib: An update on its drug targets, therapeutic potential and safety. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Reviews on Cancer*, 1878(5), 188949–188949.
- Zeng, P., & Schmaier, A. (2020). Ponatinib and other CML tyrosine kinase inhibitors in thrombosis. In *International Journal of Molecular Sciences* 21(18), 1-16. mdpi ag. <https://doi.org/10.3390/ijms21186556>



## Radiation applications on the male reproductive system

Ayşe Kömürçü<sup>1</sup>

Mehmet Cihan Yavaş<sup>2</sup>

### Abstract

The use of technological devices, which are becoming widespread today, is increasing day by day and the daily exposure rate of the radiation they emit is increasing accordingly. Considering the increase in ionizing radiation (IR) exposure originating from artificial sources such as medical practices and occupational exposure, it is necessary to systematically evaluate the current knowledge on the effects on the male reproductive system in reproductive age and in occupations that are professionally active and have high exposure to IR (medicine, oncological radiotherapy, mining, aviation, etc.). Considering the many studies conducted as a result of this exposure, it is seen that it poses a great threat to human health and also many studies have been conducted on the male reproductive system and it shows that it causes infertility, decreased sperm motility and a decrease in the percentage of morphologically healthy sperm cells in men, causes DNA damage and increases the risk of chromosomal anomalies, which can potentially lead to genetic disorders in subsequent generations.

### 1. Radiation

Radiation can be defined as “energy coming from a source and passing through a substance or space”. It can be divided into two categories: ionizing and non-ionizing (Groen, & Lim, 2012).

- 
- 1 Postgraduate-Level Student, Department of Biology, Institute of Graduate Education, Mardin Artuklu University, 47200, Mardin Turkey. ayse47021@gmail.com <https://orcid.org/0009-0001-4934-5152>
  - 2 Associate Professor, Department of Biophysics, Faculty of Medicine, Mardin Artuklu University, 47200, Mardin Turkey. mcihanyavas@artuklu.edu.tr <https://orcid.org/0000-0002-2923-050X>

### **1.1. Non-ionizing Radiation (NIR)**

Non-ionizing radiation has enough energy to cause the atoms in a molecule to move or vibrate around, but is not strong enough to knock electrons out of their place (Groen, & Lim, 2012). Extremely low frequency NIR has wavelengths of one million meters or longer and frequencies of 100 Hertz per second or less (Zakariya, & Kahn, 2014). Microwaves and ultrasound waves are examples of these types of radiation; It is also used in medical applications such as magnetic resonance imaging (MRI). NIR forms are widely available in our daily lives. Ultrasound waves and are frequently preferred technologies in medical examinations (Mu et al. 2018).

### **1.2. Ionizing Radiation (IR)**

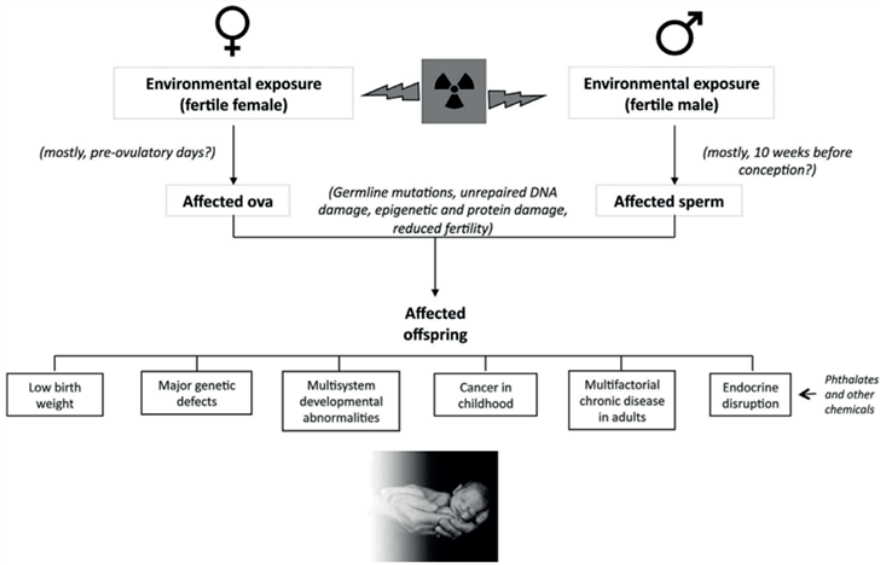
Ionizing radiation is defined as radiation with sufficient energy to ionize (or remove electrons from) atoms or molecules as it travels through matter. Ionizing radiation from natural sources, including radon gas, has always been a part of life on Earth (McLean et al. 2017). There are four main types of IR: alpha, beta, gamma, and x-rays (Shapiro, 2002). High-energy electromagnetic radiation, such as X-rays and  $\gamma$ -rays, have the power to break chemical bonds in substances they come into contact with. Although this type of ionizing radiation has harmful effects on living things, X- and  $\gamma$ -rays are widely used in the diagnosis and treatment of diseases (Cho et al. 2015). Ionizing radiation is the high energy generated by the spontaneous breakdown of atoms, which is known as radioactivity. People can be exposed to natural sources such as soil, water, and plants, as well as man-made sources of ionizing radiation such as X-rays and medical devices. These sources may originate from cosmic and ground-based radiation, natural background radiation like radon and thoron, or man-made radiation sources like X-rays and nuclear medicine (NM) treatments. Ionizing radiation can be harmful to health if not utilized appropriately or under control, despite the fact that it has numerous useful uses in business, research, agriculture, and medicine (Zakariya, & Kahn, 2014; Chen, 2014). Stochastic effects are effects that can occur even at very low doses, regardless of the dose received, and when or how they will develop is unpredictable. In contrast, deterministic effects occur suddenly as a result of high-dose exposure and can cause serious damage to the organism. Ionizing radiation can cause many undesirable effects, depending on the dose received and the frequency of exposure, which can be deterministic (death, skin burns, cataracts, infertility, etc.) or stochastic (cancer, genetic changes) (Frischknecht et al. 2000; Vandenhove et al. 2018). The severity of biological damage caused by radiation at the cellular level depends on the ionization intensity of the type of radiation.

More intense ionizing radiation causes more ionization in cells, increasing the level of damage (Yavaş, & Çelik, 2019).

## 2. Ionizing Radiation's Impact on Male Reproductive Health

Changes in the physical, chemical, and psychological settings can have an impact on reproductive function (Younglai et al. 2005). The kind and dose of ionizing radiation have a direct impact on how living things react to it. The irradiation settings, including dose rate, dose fractionation technique, mass and type of exposed tissues, and oxygenation state, also affect these biological consequences. The specific biological traits of the organism also have an impact on the effects of radiation exposure (Wdowiak et al. 2019). There are epidemiological studies (radioactivity, X-ray exposures) examining the effects of low radiation doses on male reproduction. In men exposed to radioactivity, decreased sperm motility, increased percentage of abnormal sperm (especially abnormalities seen in the head region), and increased sperm vacuolization have been found. Ionizing radiation and specific environmental conditions can affect sperm function. When diagnosing male infertility, sperm morphology, motility, and concentration are crucial factors (Santiso et al. 2012; Guzick et al. 2001). Additionally, when the genetic material in the sperm of these men was examined, it was found that fragmentation in genomic DNA increased and total methylation levels intensified (Kumar et al. 2013). Exposure to ionizing radiation causes breaks in the DNA chain that accumulate over a long period of time. This, combined with harmful environmental factors, leads to increased genetic instability in organisms and an increased risk of cancer (Mikhailenko, & Muzalov, 2013). Similar DNA damage and increased pathological forms have been found in the sperm of men involved in the cleanup efforts following the nuclear reactor explosion at Chernobyl. Some research indicates that among survivors of Hiroshima and Chernobyl and those exposed to contaminated buildings, low and medium levels of radiation are linked to infertility, especially in women (and to a lesser extent in men) (Zhou et al. 2016; Sakata et al. 2011). Because sperm and eggs with abnormal DNA can continue to fertilize and pass this abnormal DNA to the zygote through germline mutations, unrepaired DNA damage, epigenetic damage, and protein damage, both mothers and fathers carry a complex body burden that has accumulated over time during the reproductive period (Chapin et al. 2004). Figure 1 shows how germ cells are affected by radiation exposure (Latini et al. 2012). The health of the kids may suffer from birth abnormalities, low or high birth weight, cancer in early life, and chronic disorders in adulthood as a result of contaminated sperm and eggs. Furthermore, infertility may result from these DNA alterations (Aitken et al. 2004).





*Figure 1: Schematic representation of the effect of ionizing radiation on the male and female reproductive systems (Latini et al. 2012).*

Clifton et al. reported that in a study conducted in healthy inmates, a significant dose-related effect of X-rays on sperm production was detected in a combined and sham-menopausal population, and that the effects of irradiation on spermatogonia in mice paralleled those in humans; these results showed great consistency in both sperm production and testicular histology, that in general, human spermatogonia were determined to be 3.1 times more sensitive than mouse spermatogonia (Clifton, & Bremner, 1983). Chater et al. reported in a study that ionizing radiation induces apoptosis in germ cells in the testes (Chater et al. 2007). DNA obtained from blood and semen samples of 100 men was analyzed in the study, which included 50 men of reproductive age who were exposed to high concentrations of natural background radiation (NBR) and lived in an area with thorium-containing monazite sand. The study confirmed the effects of NBR on the human Y chromosome due to its haploid structure and clonal inheritance (Premi et al. 2007). Additionally, Premi et al demonstrated that tandem duplication and copy number polymorphism occurred in the SRY gene in patients with sex chromosome abnormalities and in men exposed to natural background radiation (NBR) (Premi et al. 2006). Kumar et al. conducted a study on volunteers who were occupationally exposed to radiation and worked in facilities where diagnostic or therapeutic radiation (X/ $\beta$ / $\gamma$  rays) was used in various hospitals, and showed that radioactivity had adverse effects

on sperm motility, vitality and morphological abnormalities (Kumar et al. 2014). In their investigation on an animal model, Musthafa et al. showed the detrimental effects of gamma radiation and noted abnormalities in the endocrine activities of fish male gonads following irradiation (Musthafa et al. 2014). Additionally, a study in another animal model found that exposure of *Panstrongylus megistus* beetles to gamma radioactivity resulted in reduced reproduction (Verçosa et al. 1993). Azoospermia, as a result of exposure to ionizing radiation, is definitely induced by irradiation of the testicles at high doses such as 6000 mGy (milligray). This condition is observed transiently at a lower dose of 300 mGy. Irradiation of the testicles at 100 mGy causes a decrease in the concentration of both spermatozoa and spermatogonia by approximately 50%. The germ cells of male fetuses in particular are extremely sensitive to ionizing radiation and can be damaged even at low doses of 0.1-0.2 Gy. This suggests that radiation can cause DNA damage and cell death in germ cells (Lambrot et al. 2007).

### **Conclusion and Recommendation**

The effects of ionizing radiation on the male reproductive system are alarming due to both genetic and biological consequences of radiation. Various studies show that exposure to this type of radiation has negative effects especially on the testicles and sperm quality. Ionizing radiation can directly damage the germ cells in the testicles. This can lead to a decrease or cessation of sperm production. Even at low doses, continuous exposure can cause damage to accumulate in the testicular tissue. This damage can lead to genetic disorders in cell division, disrupt sperm morphology and cause infertility. Studies have shown that IR radiation causes breaks and mutations in sperm DNA. Such damage can affect sperm motility and fertilization ability. In addition, the risk of chromosomal abnormalities can increase, which can potentially lead to genetic disorders in subsequent generations and expose new generations to many diseases. The effects of chronic exposure at low doses can appear after many years. Especially in people working in fields such as radiology, reproductive health problems can accumulate over time and effects can be seen after many years. Limiting the time exposed to radiation and using protective equipment (lead aprons, special screens, etc.) can reduce harmful effects. It is necessary to constantly monitor radiation levels in work areas and minimize even low doses. The effects of ionizing radiation on reproductive health vary, especially depending on the duration and dose of exposure. In order to protect men from such effects, work safety standards must be followed and regular health checks must be performed.

## References

- Groen, R. S., Bae, J. Y., & Lim, K. J. (2012). Fear of the unknown: ionizing radiation exposure during pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 206(6), 456-462.
- McLean, A. R., Adlen, E. K., Cardis, E., Elliott, A., Goodhead, D. T., Harms-Ringdahl, M., ... & Godfray, H. C. J. (2017). A restatement of the natural science evidence base concerning the health effects of low-level ionizing radiation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1862), 20171070.
- Shapiro, J. (2002). *Radiation protection: a guide for scientists, regulators, and physicians*. La Editorial, UPR.
- Cho, Y. H., Kim, S. Y., Woo, H. D., Kim, Y. J., Ha, S. W., & Chung, H. W. (2015). Delayed numerical chromosome aberrations in human fibroblasts by low dose of radiation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12), 15162-15172.
- Zakariya, N. I. ve Kahn, M. T. E. (2014). Benefits and biological effects of ionizing radiation.. *Sch. Acad. J. Biosci*, 2(9), 583-591.
- Chen, M. Y. (2014, May). Radiation protection and regulations for the nuclear medicine physician. In *Seminars in Nuclear Medicine* (Vol. 44, No. 3, pp. 215-228). WB Saunders.
- Frischknecht, R., Braunschweig, A., Hofstetter, P., & Suter, P. (2000). Human health damages due to ionising radiation in life cycle impact assessment. *Environmental impact assessment Review*, 20(2), 159-189.
- Vandenhove, H., Bradshaw, C., Beresford, N. A., Vives i Batlle, J., Real, A., & Garnier-Laplace, J. (2018). alliance perspectives on integration of humans and the environment into the system of radiological protection. *Annals of the ICRP*, 47(3-4), 285-297.
- Yavaş, M. C., & Çelik, M. S. (2019). The effects of some phytotherapeutic plants on *Escherichia coli* spp. that are exposed to different doses of gamma radiation. *European Journal of Therapeutics*, 25(4), 279-284.
- Younglai, E. V., Holloway, A. C., & Foster, W. G. (2005). Environmental and occupational factors affecting fertility and IVF success. *Human Reproduction Update*, 11(1), 43-57.
- Mu, H., Sun, J., Li, L., Yin, J., Hu, N., Zhao, W., ... & Yi, L. (2018). Ionizing radiation exposure: hazards, prevention, and biomarker screening. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 15294-15306.
- Wdowiak, A., Skrzypek, M., Stec, M., & Panasiuk, L. (2019). Effect of ionizing radiation on the male reproductive system. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 26(2).

- Santiso, R., Tamayo, M., Gosálvez, J., Johnston, S., Marino, A., Fernández, C., ... & Fernández, J. L. (2012). DNA fragmentation dynamics allows the assessment of cryptic sperm damage in human: evaluation of exposure to ionizing radiation, hyperthermia, acidic pH and nitric oxide. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 734(1-2), 41-49.
- Guzick, D. S., Overstreet, J. W., Factor-Litvak, P., Brazil, C. K., Nakajima, S. T., Coutifaris, C., ... & Vogel, D. L. (2001). Sperm morphology, motility, and concentration in fertile and infertile men. *New England Journal of Medicine*, 345(19), 1388-1393.
- Kumar, D., Salian, S. R., Kalthur, G., Uppangala, S., Kumari, S., Challapalli, S., ... & Adiga, S. K. (2013). Semen abnormalities, sperm DNA damage and global hypermethylation in health workers occupationally exposed to ionizing radiation. *PloS One*, 8(7), e69927.
- Mikhailenko, V. M., & Muzalov, I. I. (2013). Exogenous nitric oxide potentiate DNA damage and alter DNA repair in cells exposed to ionising radiation. *Experimental Oncology*, (35, № 4), 318-324.
- Zhou, D. D., Hao, J. L., Guo, K. M., Lu, C. W., & Liu, X. D. (2016). Sperm quality and DNA damage in men from Jilin Province, China, who are occupationally exposed to ionizing radiation. *Genet Mol Res*, 15(1), 1-7.
- Aitken RJ, Koopman P, Lewis SE. (2004) Seeds of concern. *Nature*; 432(7013):48-52.
- Sakata, R., Shimizu, Y., Soda, M., Yamada, M., Hsu, W. L., Hayashi, M., & Ozasa, K. (2011). Effect of radiation on age at menopause among atomic bomb survivors. *Radiation Research*, 176(6), 787-795.
- Chapin, R. E., Robbins, W. A., Schieve, L. A., Sweeney, A. M., Tabacova, S. A., & Tomashek, K. M. (2004). Off to a good start: the influence of pre-and periconceptional exposures, parental fertility, and nutrition on children's health. *Environmental Health Perspectives*, 112(1), 69-78.
- Clifton, D. K., & Bremner, W. J. (1983). The effect of testicular X-irradiation on spermatogenesis in man: A comparison with the mouse. *Journal of andrology*, 4(6), 387-392.
- Chater, S., Amara, S., Moussata, D., Bozec, A., Omezzine, A., Romestaing, P., ... & Mauduit, C. (2007). Differential effects of ionizing radiation and platinum-derivative chemotherapy on apoptotic pathways in testicular germ cells. *International Journal of Radiation Biology*, 83(4), 269-278.
- Premi, S., Srivastava, J., Chandy, S. P., & Ali, S. (2007). AZFc somatic microdeletions and copy number polymorphism of the DAZ genes in human males exposed to natural background radiation. *Human Genetics*, 121, 337-346.

- Premi, S., Srivastava, J., Chandy, S. P., Ahmad, J., & Ali, S. (2006). Tandem duplication and copy number polymorphism of the SRY gene in patients with sex chromosome anomalies and males exposed to natural background radiation. *Molecular Human Reproduction*, 12(2), 113-121.
- Kumar, D., Salian, S. R., Kalthur, G., Uppangala, S., Kumari, S., Challapalli, S., ... & Adiga, S. K. (2014). Association between sperm DNA integrity and seminal plasma antioxidant levels in health workers occupationally exposed to ionizing radiation. *Environmental Research*, 132, 297-304.
- Musthafa, M. S., Ali, A. J., Shareef, T. M. A., Vijayakumar, S., Iyanar, K., & Thangaraj, K. (2014). Ionizing radiation effects on sex steroid hormone levels in serum and milt of freshwater fish *Oreochromis mossambicus*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 101, 103-106.
- Verçosa, P., Falcão, P. H. D. B., & Furtado, A. F. (1993). Effects of gamma irradiation on the reproductive capacity and the longevity of *Panstrongylus* (Hemiptera: Reduviidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 88, 195-201.
- Lambrot, R., Coffigny, H., Pairault, C., Lécureuil, C., Frydman, R., Habert, R., & Rouiller-Fabre, V. (2007). High radiosensitivity of germ cells in human male fetus. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92(7), 2632-2639.
- Latini, G., Dipaola, L., Mantovani, A., & Picano, E. (2012). Reproductive effects of low-to-moderate medical radiation exposure. *Current Medicinal Chemistry*, 19(36), 6171-6177.

## Current Status of Organoprotective Agents and Strategies Against the Adverse Effects of Radiotherapy on the Genital Systems

Fatma İrem Yardımeden<sup>1</sup>

Hüseyin Altundal<sup>2</sup>

Ugur Seker<sup>3</sup>

### Abstract

Radiotherapy is one of the most commonly used therapeutic methods in cancer treatment. Despite the increasing survival rates and durations due to the advancements in treatment technologies for cancer, the number of diagnosed cancer cases is on the rise annually, driven by environmental changes such as physiological aging, environmental pollution, increased carcinogen exposure, and disturbances in the ozone layer. While the advancements in medical science have brought promising results in cancer treatment through genetic engineering and molecular regulation methods, every new technology also leads to the emergence of both side effects and losses alongside its benefits. Leaving aside the emerging technological innovations, the most frequently utilized clinical approaches in cancer treatment involve the integration of the subfields of Medical Oncology and Radiation Oncology, as well as Oncological Surgical approaches. Radiation Oncology is a medical science aimed at extending survival or completely curing the patient by using ionizing radiation to treat cancer. The primitive therapeutic method employed in Radiation Oncology is radiotherapy, and the ionizing radiation used in this classical treatment method can have adverse effects not only on the targeted tumor organs/tissues but also on healthy organs or tissues. Despite the advancement

1 Faculty of Medicine Student, Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, yrdirem21@gmail.com, 0009-0002-1671-9805

2 Faculty of Medicine Student, Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, huseyinaltundal4772@hotmail.com, 0009-0005-4083-3896

3 Asst. Prof., Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, seker.ugur.tr@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1693-6378>

of radiotherapy technology and the development of more modern targeting techniques, conventional gamma radiotherapy applications are still widely used today. Although scientists have developed some strategies in recent years to alleviate healthy tissue damage and side effects caused by radiotherapy, a definitive protective solution has not yet been found. One of the systems where organ dysfunction and systemic abnormalities due to radiotherapy are most commonly observed is the reproductive system. This book chapter will discuss the current status of radioprotective agents, which are scientifically promising and used today to prevent female and male reproductive system anomalies during radiotherapy applications using gamma rays.

## **1. Introduction to the Radiotherapy-Induced Organ Injury**

Radiation or radiotherapy-induced organ damage is a process that leads to reversible or permanent injury and organ dysfunction in nearby or distant organs outside the targeted tumor area, limiting the usability of radiotherapy in cancer treatment [1]. Due to the fundamental principles of radiotherapy, the choice of radiation method cannot be arbitrary. Ionizing radiation is used to ionize atoms and molecules, break chemical bonds, and eliminate transformed cells. Ionizing radiation directly damages cell DNA or proteins, and indirectly generates free radicals and reactive oxygen species (ROS), leading to destructive effects through the bystander effect, which can even affect tissues not directly exposed to radiation. Additionally, recent strong observations regarding the bystander effect on healthy tissues and organs in radiation oncology have the potential to limit the capabilities and applicability of this treatment method, which is one of the most commonly used in cancer therapy [2, 3].

One of the systems most intensely affected by the destructive effects of ionizing radiation from radiotherapy is the reproductive system, specifically the gonads [4]. While some methods have been developed in this area, no definitive protective strategy has yet been established. The problems arising after treatment are not limited to physical, physiological, and biological factors but also affect other parameters that directly impact the patient's quality of life. In this context, the approach to cancer treatment includes not only medical interventions targeting the disease but also supportive therapies, such as psychological support [5].

The term “oncofertility,” introduced in 2006, emerged in response to the recognition of the psychological and quality-of-life impacts of fertility issues related to cancer treatment. This concept involves informing and managing patients about risks to reproductive health, hormonal imbalances, sexual dysfunction, and delayed puberty, among other potential complications

[6]. Radiotherapy-induced damage to the genital system, which may lead to temporary or permanent harm, has the potential to significantly affect a person's sexual health, psychology, and family life. While some treatment methods have been developed for restoring sexual and reproductive health or protecting against radiotoxicity, these methods remain limited, and scientific research in this area is ongoing.

### **1.1. Main Principles of Radiotherapy-Induced Infertility**

Radiotherapy is one of the most commonly used treatment methods in cancer therapy. In some cases, it may even be the first treatment option offered to patients when deemed sufficient, and in certain cancer cases, it can be a clinical intervention that facilitates the completion of treatment. On the other hand, radiation exposure causes a gonadotoxic effect, which can result in ovarian insufficiency, disruption of puberty, or sterility in the long term. Following cranial irradiation for head and neck cancers, the hypothalamic-pituitary-gonadal axis, which is responsible for regulating the physiology of the genital system, may be disrupted, leading to hormonal imbalance and fertility issues [7]. Moreover, radiation exposure can cause direct damage to organs involved in the reproductive system, such as the uterus, ovaries, and testes, which play a role in pregnancy formation. As a consequence, subfertility and infertility can develop. In an experimental study, after radiotherapy applications were performed on rats, a significant increase in malondialdehyde (MDA) levels, a marker of oxidative stress, was observed in testicular tissue. This was accompanied by a dramatic decrease in glutathione (GSH) levels, a key component of the endogenous antioxidant mechanism [8]. In this experimental study by Topcu et al., histopathological degenerations were observed in the testes of animals subjected to both abdominopelvic and total body irradiation, with pathological conditions such as edema and pyknosis in the nuclei of spermatogenic cells. Additionally, the study found that reductions in testicular size and germinal epithelium thickness were important findings in understanding radiation-induced testicular dysfunction in individuals exposed to ionizing radiation. However, in another study on experimental animals, a significant increase in atretic follicle numbers was observed in ovaries as the radiation dose increased [9]. In this study, it was demonstrated that ionizing radiation led to a significant increase in the expression levels of apoptotic markers Bax and Caspase-3 in ovarian stromal and follicular cells, while the anti-apoptotic protein Bcl-2 showed a noticeable decrease. Önder et al.'s study also reported a visible increase in the levels of inflammatory cytokines expressed in the ovaries due to ionizing radiation exposure.



A review of existing studies in the literature shows that in nearly all of these studies, histological changes in reproductive organs due to ionizing radiation exposure have been observed. Disruptions in the balance of protein expression, which could lead to cell death or affect cell viability when compared to the overall homeostatic condition of the organ, have also been reported. Furthermore, taking into account the information available in the literature, it is evident that this condition can be mitigated or partially reversed using certain preservation methods.

## **1.2. Adverse Effects of Radiotherapy on the Female and Male Genital Systems**

### **1.2.1. Radiation-Induced Female Reproductive System Disorders**

#### *1.2.1.1. Overview of the Female Genital System*

The female genital system is responsible for reproduction, the transportation of the fetus until birth, and the synthesis of reproductive hormones. It is divided into two parts: the external and internal genital organs. The external genital organs include the mons pubis, labium majus, labium minus, hymen, perineum, clitoris, vestibulum vaginae, urethral orifice, and glandular structures (such as Skene and Bartholin glands). All of these external genital organs are collectively referred to as the vulva. The internal genital organs consist of a pair of ovaries, the fallopian tubes that carry the oocytes released from the ovaries, the uterus where the embryo implants and develops, and the cervix. These organs are located within the pelvic cavity, where estrogen and progesterone are synthesized by the ovaries, and ova are matured. Estrogen thickens the endometrium of the uterus and enriches it with blood vessels in preparation for embryo implantation. If fertilization occurs, progesterone supports continued development. If fertilization does not occur, the oocyte is expelled from the body along with blood, and menstruation occurs. As a result, a new menstrual cycle begins, marked by the development of new follicles, regulated by the hormones FSH and LH.

#### *1.2.1.2. Radiation-Induced Female Genital Organ Troubles and Infertility*

Radiation, present in many aspects of modern life, exerts toxic effects on human health depending on several factors (such as gender, age, radiation dose, etc.) [10]. Ionizing radiation used in radiotherapy can cause significant damage to cellular DNA and can potentially affect the entire organism. These damages can vary depending on the type of radiation, dose, and radiation

quality. Energy accumulation on DNA creates direct damage, interacting with free radicals and leading to erroneous DNA repair by enzymes [11, 12]. During radiotherapy, damage is not limited to the tumor but also affects nearby tissues. In addition to damaging nearby tissues, radiation disrupts hormonal homeostasis, negatively impacting reproductive hormones, fertility, libido, and the menstrual cycle [10]. A study found that radiotherapy applied to the ovarian outer area in the pelvic region resulted in secondary ovarian cancer. Both chemotherapy and radiotherapy affect female ovaries, impacting fertility potential, with the extent of damage varying according to factors such as the patient's age, chemotherapy regimen, and pelvic radiation dose [13, 14]. Chemotherapeutic agents used in conjunction with radiation may further increase the level of ovarian damage. Ovarian reserve tests are used to assess the degree of ovarian damage. These tests include the measurement of Anti-Müllerian hormone (AMH) levels, counting antral follicles via transvaginal ultrasound, and measuring estradiol (E2) and follicle-stimulating hormone (FSH) levels on day 3 of the menstrual cycle. Radiation exposure significantly reduces the number of oocytes, which can ultimately lead to sterility [10]. In pelvic radiotherapy, ionizing radiation not only damages the ovaries but also the vaginal epithelium. The damage to the vagina becomes apparent within the first 3 months, manifesting as erythema, inflammation, mucosal atrophy, loss of elasticity, and ulceration (wounds caused by tissue breakdown) in the vaginal tissue. As a result, a reduction in vaginal lubrication, dryness, and narrowing of the vaginal canal occurs, increasing the risk of infection and trauma [15].

As for the effects of radiotherapy on female genital internal organs, ionizing radiation causes ovarian insufficiency, pubertal arrest, and infertility, leading to the emergence of a gonadotoxic condition. Additionally, the uterus, which is the most muscular and solid structure of the female reproductive system, is also affected by the destructive properties of ionizing radiation. Radiation exposure during childhood alters uterine vascularization, reduces uterine volume and elasticity, leads to myometrial fibrosis and necrosis, and causes endometrial atrophy and insufficiency. Low doses of radiation can damage the inhibitory GABA system, resulting in early activation of GnRH neurons and causing early puberty in girls [10]. Furthermore, women who had cancer treatment during childhood are at a higher risk of high-risk pregnancies later in life and may have difficulty with normal childbirth due to prior radiation exposure. The DNA damage caused by radiation not only affects the individual's body but also significantly impacts gametogenesis and embryonic development. Radiation exposure increases the risk of miscarriage in adults. The integrity of DNA is crucial for conception, healthy

offspring, and embryonic development [10, 16]. Even a dose of less than 2 Gy of radiotherapy is sufficient to destroy half of the ovarian follicles [17].

### *1.2.1.3. Current Preservation Methods Used in Females*

Several preservation methods have been developed to minimize radiation-induced damage to the female reproductive system. These methods are used to prevent or reduce the potential risks of infertility, hormonal disorders, follicle depletion, secondary cancers, radiation-induced damage to the offspring, and female genital organ damage [18]. Some of the preservation methods include:

1. Ovarian transposition
2. Embryo cryopreservation
3. Oocyte cryopreservation
4. Fertility counseling before treatment
5. Ovarian tissue cryopreservation, etc.

Furthermore, a study investigating the effects of radiotherapy on uterine tissue found that agents such as melatonin, amifostine (WR-2721), and N-acetylcysteine exhibited varying degrees of protective effects on uterine tissue. However, the protective effect of melatonin was found to be significantly more pronounced [19].

## **1.2.2. Radiation-Induced Male Reproductive System Disorders**

### *1.2.2.1. Overview of the Male Genital System*

The male genital system consists of a series of internal and external organs responsible for reproduction and urinary excretion. The external organs include the penis, which allows both urine and semen to pass through the urethral canal and performs functions such as erection and ejaculation. The scrotum, which is connected to the penis, serves as a protective sac for the testes, helping regulate temperature to support healthy sperm production. Located within the scrotum, the testes produce sperm cells and the male sex hormone, testosterone. Sperm cells produced in the testes are stored and mature in the epididymis. Mature sperm are transported to the prostate gland via the vas deferens. The prostate gland secretes fluid that supports sperm transport and maturation, and this fluid combines with secretions from the seminal vesicles, contributing to sperm formation. This fluid mixture is then expelled through the urethra, enabling reproduction.

### *1.2.2.2. Radiosensitivity of the Male Reproductive System and Its Relationship with Radiotherapy*

As predicted by the Bergonié-Tribondeau principle, human male gonads are among the most radiosensitive tissues in the body, regardless of the patient's age. At the cellular level, spermatogonia (especially type B) exhibit the highest radiosensitivity, as they are the least mature components of the seminiferous tubules and are affected by doses as low as 0.1 Gy. Spermatocytes are affected by doses between 2-3 Gy, and spermatids by doses above 4 Gy. Sertoli cells are less affected than spermatogonia, showing resistance up to doses of 1.5 Gy. Leydig cells are more resistant to higher doses, with resistance levels of 20 Gy and 30 Gy for prepubertal and postpubertal individuals, respectively [20, 21]. Due to their high radiosensitivity, testes are also affected by localized or total radiotherapy. The extent of the effect depends not only on the radiation dose but also on the fractionation scheme and the treatment area. Testicular irradiation, rectal irradiation, or pelvic radiotherapy can lead to damage, as well as total-body irradiation used in treatments for Hodgkin lymphoma, other lymphomas, and leukemia. Fractional radiotherapy targeting or including the testes is common in patients undergoing radiotherapy for diagnoses such as seminomas, acute lymphoblastic leukemia, lymphoma, and sarcoma. These treatments can produce well-known effects on both exocrine and endocrine testicular functions [20, 22-24]. In a study conducted by Speiser et al., 10 patients were treated with reverse Y inguinal irradiation for Hodgkin lymphoma, with doses of 1.2-3 Gy delivered in 14-26 fractions. The initial results showed that azoospermia occurred in all patients after treatment, and no signs of recovery were observed in four patients after 15 months and in one patient after 40 months. In updated analyses, permanent azoospermia was observed in patients who received doses higher than 1.4 Gy after 17-43 months of follow-up, while two patients who received a gonadal dose of 1.2 Gy regained fertility potential, indicating the existence of a threshold dose level below which irreversible testicular damage does not occur [20]. In addition to regional irradiation, total body irradiation (TBI), particularly used for bone marrow transplants, is associated with significant gonadal toxicity. Previous studies have shown that 99.5% of males who received 12.0 Gy of TBI (average age 31, range 11-62 years) experienced permanent infertility [24].

### *1.2.2.3. Mechanism of the Effect of Radiation on the Male Reproductive System*

The gonadotoxic effects of radiotherapy are highly pronounced in germ cells, spermatozoa, the endocrine system, and the histological structure of the gonads, potentially leading to temporary or permanent infertility in males. The extent of gonadotoxic effects depends on the duration of exposure and the frequency of radiation. High-frequency radiation can alter cellular organelles, but the major damage occurs at the DNA level, which may result in cell death. DNA damage can occur through both direct and indirect ionization processes [25, 26]. According to biophysical principles, direct and indirect ionization can be defined as follows:

*Direct Ionization:* High-energy radiation directly interacts with the DNA molecule, liberating electrons from the DNA and resulting in DNA destruction.

*Indirect Ionization:* Radiation interacts not directly with DNA but with water molecules in the cell, causing ionization of the water molecules and the production of free radicals. These free radicals then disrupt the structural integrity of the DNA. Due to the abundance of water in the body, indirect ionization becomes a more common mechanism of damage than direct ionization [26].

Radiation, through these DNA damage pathways, can indirectly reduce sperm production by affecting germ cells or directly damage spermatozoa, leading to male infertility. In terms of sperm cell lineage, reactive oxygen species (ROS) production leads to various DNA lesions, including chromosome deletions, cross-linking between chromatins, and single or double-strand breaks. ROS further intensifies DNA strand breaks via the induction of apoptotic mediators such as cytochrome c, caspases 9 and 3. Additionally, ROS causes lipid peroxidation in the cell membrane, leading to DNA damage in immature germ cells [20, 24]. Elevated ROS levels in semen producing abnormal spermatozoa are a major cause of low fertility and even infertility. For example, males with high ROS levels in their semen, even without infertility, typically exhibit low fertility potential [23]. Numerous studies have reported that elevated ROS levels are cytotoxic and can lead to problems with sperm motility, count, and viability. Since sperm motility is directly related to mitochondrial function, ultrastructural defects in sperm mitochondria are associated with reduced sperm motility in humans [21]. The presence of abnormal spermatozoa in the semen significantly increases ROS production and leads to mitochondrial dysfunction. Sperm mitochondria constantly supply energy for sperm motility, so any metabolic

disruption in the electron transport chain can significantly increase mitochondrial ROS production, thereby affecting sperm motility. In males experiencing infertility, seminal ROS levels are significantly higher, and antioxidant capacity is reduced compared to fertile controls. ROS formation can affect various enzymes in the seminal fluid, such as superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), or glutathione peroxidase (GPx), which protect spermatozoa from ROS attack. Kesari et al. reported that the reduction in glutathione levels during sperm production, as a result of induced oxidative stress, was associated with a loss of sperm membrane integrity. They also found a reduction in glutathione and superoxide production after exposure to radiation at various frequencies and power levels [23]. Additionally, Vakalopoulos et al. reported that radiotherapy could have both temporary and permanent adverse effects on male fertility. However, there is strong evidence suggesting that radiotherapy is more harmful than chemotherapy in patients with testicular cancer. The doses used in radiotherapy range from 3000 to 7000 cGy, and it has been found that these doses have mutagenic, teratogenic, and embryotoxic effects [21].

In studies investigating the effects of radiotherapy on spermatogenesis, the general consensus is that spermatogonia begin to be affected by doses as low as 0.1 Gy, leading to a reversible reduction in sperm production up to 1.5-2 Gy. Doses between 2-4 Gy cause damage that may be reversible only after many years, while exposure above 5 Gy generally leads to permanent azoospermia and infertility [20-22].

Radiation can also affect spermatogenesis through the endocrine system. Radiation exposure is considered a risk factor for the release of FSH and LH from the pituitary. LH stimulates Leydig cells to produce testosterone, so a reduction in testosterone levels can significantly affect sexual differentiation in the fetus and spermatogenesis in adults. FSH stimulates Sertoli cells in the testes, activating the seminiferous tubules, which in turn facilitates sperm production and the conversion of testosterone into estradiol. Researchers have also reported that radiation is responsible for decreasing melatonin levels in the pineal gland. Oktem et al. found that increased oxidative stress from microwave radiation caused a reduction in melatonin concentrations. Melatonin exerts an anti-gonadotropic effect primarily at the hypothalamus and pituitary levels, reducing testosterone secretion in Leydig cells; as a result, testicular size decreases, and testosterone production is insufficient. Melatonin regulates the pulse of LH secretion at the hypothalamic level, which affects the secretion of gonadotropins FSH and LH. Consequently, this can alter the production of gonadal sex steroids and cause changes in the reproductive cycle [20, 21]. These gonadotoxic effects suggest that the male

who has been exposed to radiation may transmit hereditary effects to future generations. Surprisingly, studies on this issue have yielded contradictory results. Some studies show that children of fathers exposed to radiation are more prone to oncological diseases, while other studies report no such effect or only minimal changes. Further research is needed to reach a more definitive conclusion on this matter [20, 23].

#### *1.2.2.4. Histopathogenesis of Radiation in the Male Reproductive System*

The histopathological effects of radiation are typically characterized by DNA damage and apoptosis. The relatively high radiosensitivity of the male reproductive system makes this histopathological process more distinctly observable. Spermatogonia experience a reduction in their numbers and function through DNA damage and apoptosis, leading to a decrease in both the quantity and quality of produced sperm [27]. Seminiferous tubules may shrink and lose their structural integrity. Spaces between cells widen, and the walls of the tubules weaken. This inhibits sperm production and interferes with the proper function of the tubules. Sertoli cells, which provide essential nutrients for spermatogenesis and support regular cell division, are reduced in number by radiation, making the tubules nonfunctional. The interstitial tissue containing Leydig cells outside the seminiferous tubules may also be affected by radiation. Exposure reduces the number and function of these cells, inhibiting testosterone production. This leads to hormonal imbalances that affect sperm production [28]. The walls of the epididymis may become thinner, and damage to this transport duct can interfere with sperm storage and maturation. In a study on rhesus monkeys, the likelihood of sperm presence in the epididymis decreased as exposure increased [29].

### **1.2.3. Cytoprotective and Radioprotective Agents in Radiotherapy**

Amifostine (WR-2721) is the only cytoprotective agent with confirmed reliability in clinical use and is widely employed to mitigate organ damage caused by gamma radiation in radiotherapy applications [30]. Due to its sulfhydryl group, there is strong evidence suggesting that it can exhibit cytoprotective potential in various organs when exposed to radiotherapy or ionizing radiation [31]. Additionally, Amifostine has been found not to demonstrate selective cytoprotective effects on transformed tumor cells while protecting healthy cells [32]. Despite being FDA-approved and recognized as a promising cytoprotective agent with antioxidant potential, Amifostine's reported side effects, such as nausea and hypotension, can sometimes prevent the completion of the co-modality treatment [33]. Therefore, medical and life science researchers are investigating ways to alleviate Amifostine's

toxic potential or exploring alternative approaches. Experimental studies and clinical observations have provided strong evidence that non-essential amino acids such as Glutamine, anti-inflammatory agents like Benzydamine, multifunctional agents like Petoxilfin, immunomodulatory drugs, and phyto-radioprotective agents could replace Amifostine or serve as co-modality treatments [34]. This section will discuss plant-derived agents that are considered promising for cytoprotection and radioprotection, with potential applications in gonadal protection and the preservation of reproductive health.

#### *1.2.3.1. Current Status of Radiotherapy, Reproductive Health, and Phytotherapeutic Agents*

Numerous studies have reported the protective effects of both the FDA-approved cytoprotective agent Amifostine and various plant-derived compounds on radiotherapy-induced reproductive damage. In an animal study by Andrieu et al., animals treated with 200 mg/kg Amifostine showed a reduction in radiotherapy-induced histopathological changes at both light microscopic and ultrastructural levels. Furthermore, testicular volume improved significantly in animals treated with Amifostine following a 6 Gy radiation dose [35]. However, the same study also noted a visible reduction and damage in testicular tissue and sperm cell count in animals exposed to radiation without Amifostine treatment, suggesting that pre-treatment with Amifostine could provide protective effects. This literature raises some concerns about the reliability of Amifostine, particularly in relation to the radiation therapy protocols, exposure doses, and duration. In another study that examined DNA fragmentation due to radiotherapy using the TUNEL assay, Amifostine was found to be effective in eliminating pathological changes in the testis and significantly reducing DNA fragmentation [36].

In addition to Amifostine, several other agents and phytochemical compounds have shown cytoprotective potential in radiotherapy applications. An experimental study on animals exposed to 2 Gy abdominopelvic radiation found that supplementation with Vitamin C alleviated testicular pathological changes [37]. This study also reported that the vitamin supplementation regulated epididymal sperm levels and potentially improved fertility. Some plant-derived agents have been identified for their potential to protect the female genital system, ovarian function, and reproductive health in the context of gamma radiation exposure. In an experimental study, Prasada et al. demonstrated promising results of *Alocasia indica* treatment in female mice subjected to 2.9 Gy radiotherapy. This treatment alleviated irregular levels of FSH, LH, estrogen, progesterone hormones, cytokine levels,



and oxidative stress induced by radiotherapy [38]. Observations from this study also showed that phytotherapeutic treatment could mitigate the reduction in follicle numbers and hemorrhaging in ovarian tissue, as well as histopathological changes in uterine tissue induced by radiation. In another study, histopathological examination of ovarian tissue in animals exposed to 3.2 Gy radiation revealed a significant reduction in ovarian follicle reserve, regression of preantral follicles, shrinkage of uterine volume, and a marked increase in inflammatory response [39]. However, animals treated with plant-derived resveratrol showed significant improvements in reproductive parameters.

In conclusion, gamma radiation-based radiotherapy plays a crucial role in cancer treatment and is likely to remain in use until alternative and more reliable radiotherapy methods become widespread. Depending on the radiation dose plans used in cancer treatment, radiotherapy can lead to subfertility or infertility. Although some preventive methods and co-modalities exist, there is a clear need for the discovery of new, potent cytoprotective agents to more effectively harness the power of ionizing radiation in cancer therapy. This medical and scientific approach has the potential to directly impact healthcare costs, survival rates, and the post-treatment quality of life for patients.

## References

1. Denham, J.W. and M. Hauer-Jensen, The radiotherapeutic injury--a complex 'wound'. *Radiother Oncol*, 2002. 63(2): p. 129-45.
2. Chen, G., et al., Radiotherapy-Induced Digestive Injury: Diagnosis, Treatment and Mechanisms. *Front Oncol*, 2021. 11: p. 757973.
3. Topkan, E., M.N. Yavuz, and A.A.J.T.O.D. Yavuz, Radyoterapiye bağlı "bystander" etki: Oluşum mekanizmaları ve potansiyel klinik yansımalar. 2007. 22(3): p. 146-152.
4. Howell, S. and S. Shalet, Gonadal damage from chemotherapy and radiotherapy. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 1998. 27(4): p. 927-43.
5. Stiegelis, H.E., A.V. Ranchor, and R. Sanderman, Psychological functioning in cancer patients treated with radiotherapy. *Patient Educ Couns*, 2004. 52(2): p. 131-41.
6. Woodruff, T.K., The Oncofertility Consortium--addressing fertility in young people with cancer. *Nat Rev Clin Oncol*, 2010. 7(8): p. 466-75.
7. Marzorati, C., S. Riva, and G. Pravettoni, Who Is a Cancer Survivor? A Systematic Review of Published Definitions. *J Cancer Educ*, 2017. 32(2): p. 228-237.
8. Topcu, A., et al., An investigation of the effects of N-acetylcysteine on radiotherapy-induced testicular injury in rats. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol*, 2019. 392(2): p. 147-157.
9. Onder, G.O., et al., The different doses of radiation therapy-induced damage to the ovarian environment in rats. *Int J Radiat Biol*, 2021. 97(3): p. 367-375.
10. Marci, R., et al., Radiations and female fertility. *Reprod Biol Endocrinol*, 2018. 16(1): p. 112.
11. Alfouzan, A.F., Radiation therapy in head and neck cancer. *Saudi Med J*, 2021. 42(3): p. 247-254.
12. Carante, M.P., R.L. Ramos, and F. Ballarini, Radiation Damage in Biomolecules and Cells 2.0. *Int J Mol Sci*, 2023. 24(4).
13. Matsuo, K., et al., Secondary ovarian cancer after external beam radiotherapy for nonovarian pelvic malignancy. *Eur J Surg Oncol*, 2023. 49(2): p. 461-467.
14. Meirow, D., et al., Toxicity of chemotherapy and radiation on female reproduction. *Clin Obstet Gynecol*, 2010. 53(4): p. 727-39.
15. Irmak, P. and U.J.A.B. Oskay, Jinekolojik kanserlerde uygulanan pelvik radyoterapinin cinsel yaşama etkisi ve hemşirelik yaklaşımı rolü. 2013. 15(55): p. 279-283.

16. Xu, X., et al., Molecular regulation of DNA damage and repair in female infertility: a systematic review. *Reprod Biol Endocrinol*, 2024. 22(1): p. 103.
17. Critchley, H.O. and W.H. Wallace, Impact of cancer treatment on uterine function. *J Natl Cancer Inst Monogr*, 2005(34): p. 64-8.
18. Magrini, S.M., et al., Applying radiation protection and safety in radiotherapy. *Radiol Med*, 2019. 124(8): p. 777-782.
19. Seker, U., et al., Investigation of the protective effects of melatonin, amifostine (WR-2721), and N-acetylcysteine on radiotherapy-induced uterine tissue injury in rats. 2020. 18(4): p. 791-798.
20. Georgakopoulos, I., et al., Radiotherapy and Testicular Function: A Comprehensive Review of the Radiation-Induced Effects with an Emphasis on Spermatogenesis. *Biomedicines*, 2024. 12(7).
21. Kesari, K.K., A. Agarwal, and R. Henkel, Radiations and male fertility. *Reprod Biol Endocrinol*, 2018. 16(1): p. 118.
22. Dilalla, V., et al., Radiotherapy side effects: integrating a survivorship clinical lens to better serve patients. *Curr Oncol*, 2020. 27(2): p. 107-112.
23. Fukunaga, H., A. Yokoya, and K.M. Prise, A Brief Overview of Radiation-Induced Effects on Spermatogenesis and Oncofertility. *Cancers (Basel)*, 2022. 14(3).
24. Qu, N., M. Itoh, and K. Sakabe, Effects of Chemotherapy and Radiotherapy on Spermatogenesis: The Role of Testicular Immunology. *Int J Mol Sci*, 2019. 20(4).
25. Donya, M., et al., Radiation in medicine: Origins, risks and aspirations. *Glob Cardiol Sci Pract*, 2014. 2014(4): p. 437-48.
26. Yeyin, N. Biological Effects of Radiation/Radyasyonun Biyolojik Etkileri. in *Nuclear Medicine Seminars*. 2015. Galenos Yayınevi Tic. Ltd.
27. Gandini, L., et al., Effect of chemo- or radiotherapy on sperm parameters of testicular cancer patients. *Hum Reprod*, 2006. 21(11): p. 2882-9.
28. Hermann, R.M., et al., Testicular dose and hormonal changes after radiotherapy of rectal cancer. *Radiother Oncol*, 2005. 75(1): p. 83-8.
29. Schaaf, G.W., et al., Dose-Dependent Testicular Injury and Recovery after Total-Body Irradiation in Rhesus Monkeys. *Radiat Res*, 2023. 200(4): p. 321-330.
30. Andreassen, C.N., C. Grau, and J.C. Lindegaard, Chemical radioprotection: a critical review of amifostine as a cytoprotector in radiotherapy. *Semin Radiat Oncol*, 2003. 13(1): p. 62-72.
31. Sasse, A.D., et al., Amifostine reduces side effects and improves complete response rate during radiotherapy: results of a meta-analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2006. 64(3): p. 784-91.

32. Rosen, E.M., R. Day, and V.K. Singh, New approaches to radiation protection. *Front Oncol*, 2014. 4: p. 381.
33. Santini, V. and E.J. Giles, The potential of amifostine: from cytoprotectant to therapeutic agent. *Haematologica*, 1999. 84(11): p. 1035-42.
34. Hall, S., et al., Protection against Radiotherapy-Induced Toxicity. *Antioxidants (Basel)*, 2016. 5(3).
35. Andrieu, M.N., et al., In vivo study to evaluate the protective effects of amifostine on radiation-induced damage of testis tissue. *Oncology*, 2005. 69(1): p. 44-51.
36. Cebi Sen, C., et al., Effect of Amifostine on Sperm DNA Fragmentation and Testes after Radioiodine Treatment. *J Vet Res*, 2017. 61(4): p. 509-515.
37. Taş, M., et al., Protective Role of Vitamin C on Sperm Characteristics and Testicular Damage in Rats Exposed to Radiation. 2014.
38. Prasad, S.K., et al., Radioprotective effect of ethanolic extract of *Alocasia indica* on  $\gamma$ -irradiation-induced reproductive alterations in ovary and uterus. *Int J Radiat Biol*, 2019. 95(11): p. 1529-1542.
39. Said, R.S., et al., Resveratrol inhibits inflammatory signaling implicated in ionizing radiation-induced premature ovarian failure through antagonistic crosstalk between silencing information regulator 1 (SIRT1) and poly(ADP-ribose) polymerase 1 (PARP-1). *Biochem Pharmacol*, 2016. 103: p. 140-50.



# Sağlık Bilimlerinde Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler II

Editör:

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

 ÖZGÜR  
YAYINLARI

ISBN 978-625-95529-8-9  
  
9 786259 552989