



Health Technology Assessment
Department

EHTA

e-ISSN: 2587-0122

Yıl/Year: 2025
Haziran/June

Cilt/Volume: 9
Sayı/Number: 1

EURASIAN JOURNAL OF HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT



ARAŞTIRMA MAKALELERİ

1. Hemşirelik Öğrencilerinin AIDS Bilgi Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi , 1-15

Mehmet Mol, Nurcan Bilgiç

DERLEME MAKALELER

2. Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesinde Erken Uyarı Sistemi Olarak Ufuk Tarama: Kavramsal ve Metodolojik Bir Bakış, 16-27

Mustafa KILIÇ

3. Elektromanyetik Kirliliğin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri: Güncel Bulgular, Bilimsel Kanıtlar ve Sağlık Politikalarına Yansımalar, 28-39

Esra DAHARLI

4. Covid-19 Pandemisi Döneminde Enformasyon Teknolojilerinin Sağlık Hizmetleri Performansına Katkıları, 40-57

Ahmet BÜLBÜL

5. The Impact of Artificial Intelligence on the Patient Journey in Medical Tourism: A Management Framework, 58-67

Ufuk Burak KARCIOĞLU

Etik İlkeler ve Yayın Politikası

Tüm çalışmalar, uluslararası etik kurallara uygun olmalıdır. Çalışmada, Araştırma ve Yayın Etiğine uyulduğuna dair ifadeye yer verilmelidir.

Etik kurul izni gerektiren çalışmalarda, izinle ilgili bilgiler (kurul adı, tarih ve sayı no) yöntem bölümünde ve/veya ilk ya da son sayfada yer verilmelidir. Gerekli durumlarda, bilgilendirilmiş gönüllü olur/onam formunun imzalatıldığına dair bilgiye makalede yer verilmesi gereklidir.

Yazar(lar), bilimsel etik sorunlarının başında gelen intihalden kesinlikle kaçınmalıdır. EHHA, yayınlanacak bir çalışma için, yazar(lar)dan kabul görmüş bir intihal yazılımını kullanarak intihal raporu göndermesini talep eder. Raporda %30'un üzerinde benzerlik bulunan çalışmalar, tüm aşamalardan geçmiş olsa dahi yayınlanmayacaktır.

EHHA'nın benimsediği Etik İlkeler ve Yayın Politikasına

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ehha/policy>

adresinden erişim sağlanabilmektedir.

İmtiyaz Sahibi

T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü adına
Uzm. Dr. Hasan Basri VELİOĞLU

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü

Olgun ŞENER

Yayın Kurulu

Çağdaş Erkan AKYÜREK	Ankara Üniversitesi
Ferhat Devrim ZENGÜL	Alabama Birmingham Üniversitesi
Hakan TOZAN	Ortadoğu Amerikan Üniversitesi, Kuveyt
Mustafa YAĞIMLI	İstanbul Gedik Üniversitesi
Nurettin ÖNER	Ankara Üniversitesi
Sabahattin AYDIN	İstanbul Medipol Üniversitesi
Semra ULUSOY KAYMAK	Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Serap DURUKAN KÖSE	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Vahit YİĞİT	Süleyman Demirel Üniversitesi
Zafer ÇALIŞKAN	Hacettepe Üniversitesi

Teknik Editör

Gülcan TECİRLİ

Türkçe Dil Editörü

Hüseyin GÜÇ

İngilizce Dil Editörü

Emre SAKMEN

İstatistik Editörü

Selen Begüm UZUN

Tasarım

Selda CAN

E-Posta/Telefon /Web Site

turkhta@saglik.gov.tr

0090 312 471 7887

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ehta>

e-ISSN: 2587-0122

Açık erişimli ve çift-kör hakemli bir dergidir.

Yılda iki kez yayınlanmakta ve içerik tüm kullanıcılara ücretsiz olarak sunulmaktadır.

Yazıların sorumluluğu yazarlarına ait olup kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

Araştırma, Geliştirme ve Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Dairesi Başkanlığı

Tüm Hakları Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğüne aittir.

İÇİNDEKİLER

Araştırma Makaleleri

1. Hemşirelik Öğrencilerinin AIDS Bilgi Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi 1-15
Determining The Factors Affecting The AIDS Knowledge Level of Nursing Students
Mehmet Mol, Nurcan Bilgiç

Derleme Makaleler

2. Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesinde Erken Uyarı Sistemi Olarak Ufuk Tarama: Kavramsal ve Metodolojik Bir Bakış 16-27
Horizon Scanning as an Early Warning System in Health Technology Assessment: A Conceptual and Methodological Perspective
Mustafa KILIÇ
3. Elektromanyetik Kirliliğin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri: Güncel Bulgular, Bilimsel Kanıtlar Ve Sağlık Politikalarına Yansımalar 28-39
Effects Of Electromagnetic Pollution On Human Health: Current Findings, Scientific Evidence and Reflections On Health Policies
Esra DAHARLI
4. Covid-19 Pandemisi Döneminde Enformasyon Teknolojilerinin Sağlık Hizmetleri Performansına Katkıları 40-57
Contributions of Information Technologies On Health Services Performance During The Covid-19 Pandemic Period
Ahmet BÜLBÜL
5. Yapay Zekanın Sağlık Turizminde Hasta Yolculuğuna Etkisi: Yönetmel Bir Çerçeve Önerisi 58-67
The Impact of Artificial Intelligence on the Patient Journey in Medical Tourism: A Management Framework
Ufuk Burak KARCIOĞLU

Sayı Hakem Kurulu

Beratiye ÖNER
Ankara Lokman Hekim Üniversitesi

Betül AKALIN
Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Dilek USLU
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Esra KOÇ
İzmir Bakırçay Üniversitesi

Fatih ORHAN
Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Güvenç KOÇKAYA
İstanbul Yeditepe Üniversitesi

Mustafa YAĞIMLI
İstanbul Gedik Üniversitesi

Özlem Ülkü BULUT
Ankara Lokman Hekim Üniversitesi

Sabahattin Emre DİLEK
Batman Üniversitesi

Zehra Deniz ÇIRAK
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Hemşirelik Öğrencilerinin AIDS Bilgi Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

Mehmet Mol¹, Nurcan Bilgiç²

Öz

Edinilmiş Bağışıklık Yetmezliği Sendromu (AIDS), İnsan İmmün Yetmezlik Virüsünün (HIV) neden olduğu bağışıklık sistemini etkileyen bulaşıcı bir hastalıktır. Günümüz insanının ve çağdaş tıbbın önemli güncel sorunlarından biri olup dünyanın genelini etkileyen ve epidemik özellik gösteren bir hastalıktır. Bu çalışma, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi hemşirelik bölümü öğrencilerinin HIV/AIDS hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma tanımlayıcı tipte bir çalışmadır. Bu araştırmanın evrenini KKTC Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi (UKÜ) Hemşirelik Bölümü'nde 2020-2021 eğitim döneminde kayıtlı Türk ve uluslararası öğrenciler (N=398; 204 Türk öğrenci ve 194 uluslararası öğrenci) oluşturmaktadır. Çalışmada örnekleme gidilmemiş, çalışmaya katılmayı kabul eden 137 Türk öğrenci ve 133 uluslararası öğrenci alınmıştır. Evrenin %67.8'ine ulaşılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından literatüre dayalı olarak hazırlanan yapılandırılmış bir bilgi formu ve öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin soru formu kullanılarak toplanmıştır. Bulgular arasında Türk ve uluslararası hemşirelik öğrencilerinin HIV/AIDS hakkında ortalamanın üzerinde bilgiye sahip olduğu belirlendi. Türk öğrencilerin HIV/AIDS hakkındaki bilgilerinin eğitim yılı arttıkça arttığı bulundu ($p<.05$). Yaşa göre, Türk ve uluslararası öğrenciler arasında HIV/AIDS ile ilgili puanlarda anlamlı bir fark vardı ($p<.05$). Sonuçlar, öğrencilerin yaşları ile bilgi puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ve bilgi puanı ortalama değerlerinin yaşla birlikte arttığını göstermiştir ($p<.05$). Uluslararası öğrenciler arasında HIV/AIDS ile ilgili puanlarda ikamet edilen yere göre anlamlı farklılıklar ($p<.05$) vardı. Sonuç olarak, öğrencilerin HIV/AIDS bilgisini kültürlerarası farklar etkilemektedir. Öğrenciler arasında HIV/AIDS farkındalığını arttırmak için akran eğitimi, fotoses gibi farklı eğitim yöntemleri kullanılması teşvik edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: HIV/AIDS, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar, bilgi düzeyi, hemşirelik öğrencileri.

1. Uzman Hemşire, Universitat Klinikum Eppendorf/ Hamburg Almanya, mehmeetmol@gmail.com, ORCID: 0009-0006-0366-3936
2. Dr. Öğretim Üyesi, Kıbrıs Dünya Barış Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu Hemşirelik Bölümü, nurcan.bilgic@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7368-6144

Gönderim Tarihi : 07 Şubat 2025

Kabul Tarihi : 22 Nisan 2025

Atıfta Bulunmak İçin:

Mol, M. ve Bilgiç, N. (2025). Hemşirelik Öğrencilerinin AIDS Bilgi Düzeyini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi, Eurasian Journal Of Health Technology Assessment, 9(1):1-15.

Determining The Factors Affecting The AIDS Knowledge Level Of Nursing Students

Mehmet Mol¹, Nurcan Bilgiç²

Abstract

Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS) is an infectious disease affecting the immune system caused by the Human Immunodeficiency Virus (HIV). It is one of the important current problems of today's people and contemporary medicine and is a disease that affects the whole world and has epidemic characteristics. This study was conducted to determine the knowledge levels of nursing students at The Cyprus International University about HIV/AIDS. The research is a descriptive study. The universe of this research consists of Turkish and international students (N=398; 204 Turkish students and 194 international students) registered in the TRNC Cyprus International University (CIU) Nursing Department in the 2020-2021 academic year. No sampling was used in the study, 137 Turkish students and 133 international students who agreed to participate in the study were included. 67.8% of the universe was reached. Data were collected using a structured information form prepared by the researchers based on the literature and a questionnaire on the level of HIV/AIDS knowledge of the students. Among the findings, it was determined that Turkish and international nursing students had above average knowledge about HIV/AIDS. It was found that the knowledge of Turkish students about HIV/AIDS increased with increasing years of education ($p < .05$). According to age, there was a significant difference in HIV/AIDS-related scores between Turkish and international students ($p < .05$). The results showed that there were significant differences between the age of the students and their knowledge scores and the mean values of the knowledge score increased with age ($p < .05$). There were significant differences ($p < .05$) in HIV/AIDS-related scores among international students according to place of residence. As a result, students' knowledge of HIV/AIDS is affected by intercultural differences. Preventive and protective programs should be established in countries for protection against HIV/AIDS. It should be encourage using different educational methods such as peer education and photovoice to increase HIV/AIDS awareness among students.

Key Words : HIV/AIDS, sexually transmitted infections, knowledge level, nursing students.

1. Master degree, Universitat Klinikum Eppendorf/ Hamburg, Germany, mehmeetmol@gmail.com, ORCID: 0009-0006-0366-3936
2. Asst. Prof., Cyprus World Peace University School of Health Sciences Nursing Department, Nurcan.bilgic@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7368-6144

Received : 2nd February 2025

Accepted : 22nd April 2025

Cite This Paper:

Mol, M., Bilgiç, N. (2025). Determining The Factors Affecting The AIDS Knowledge Level Of Nursing Students Article's Name. Eurasian Journal Of Health Technology Assessment, 9(1):1-15.

1.Giriş

Edinilmiş Bağışıklık Yetmezliği Sendromu (AIDS), İnsan İmmün Yetmezlik Virüsünün (HIV) neden olduğu bağışıklık sistemini etkileyen bulaşıcı bir hastalıktır. Günümüz insanının ve çağdaş tıbbın önemli güncel sorunlarından biri olan bu hastalık, dünyanın dört bir yanında geniş çapta etkiler yaratmakta ve epidemik bir özellik göstermektedir (Ceylan & Koç, 2021).

Birleşmiş Milletler HIV/AIDS Ortak Programı (UNAIDS) tarafından yayımlanan 2024 raporuna göre, 1980'lerin başından bu yana yaklaşık 88,4 milyon kişi HIV ile enfekte olmuş ve AIDS hastalığı sonucu 42,3 milyon insan hayatını kaybetmiştir (UNAIDS, 2024). HIV enfeksiyonu, dünya çapında morbidite ve mortalitenin önemli nedenlerinden biri olup, olguların çoğu Sahra altı Afrika'dan bildirilmektedir (Altınok vd.,2022). Türkiye Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü verilerine göre; ülkemizde 2021 yılı içerisinde 30.293 HIV(+) kişi ve 2083 AIDS vakası tespit edilmiştir (HSGM, 2022). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde (KKTC) 2021 yılında 111 HIV (+) hastası bulunmaktadır (KKTC Sağlık Bakanlığı, 2024).

Geleceğin hemşireleri, hem kendi güvenliklerini hem de hastalarına duygusal destek sağlamanın yanı sıra, hastaların ihtiyaç duyduğu bakımı verebilmek için yeterli bilgiye sahip olmalıdır (Perazzo vd., 2018). Aynı zamanda hemşirelerin bakım sunduğu hastaların, HIV/AIDS ile yaşamaya devam edebilmeleri için kabul edilebilir yaşam standartlarında bir yaşam sürmelerini sağlamak önemlidir (Şensoy, 2021). Hemşirelerin HIV ve AIDS hakkındaki bilgileri yeterli olsa da bazıları HIV bulaşmasıyla ilgili yanlış inanışlara ve yanılgılara sahiptir (Boakye vd., 2019). Hemşirelik öğrencilerinin HIV/AIDS konusunda orta düzeyde bilgiye sahip oldukları görülse de genellikle bu öğrencilerin, HIV/AIDS hastalarının bakımını etkileyen yanlış inançlardan etkilendikleri ve bu yanlış inanışların hastalığı doğru anlamaya engel olduğu belirlenmiştir (Frain, 2017).

Gelişmekte olan ülkelerde sağlık personelinin HIV/AIDS ile ilgili bilgi düzeyleri, tutumları ve davranışlarını değerlendiren araştırmalarda, yapılan bir çalışmada öğrencilerin üçte ikisinin hem HIV/AIDS'e hem de bu hastalığa sahip bireylere karşı olumsuz tutum sergilediği ortaya konmuştur.

Üniversite öğrencileri, cinsel aktivitenin yaygın olduğu ve partner sayısının arttığı bir grup olarak birçok ülkede HIV/AIDS önleme ve eğitim programlarının hedef gruplarından birini oluşturmaktadır. KKTC'deki üniversitelerin kozmopolit yapısı, öğrenci popülasyonunun çeşitliliği, farklı coğrafyalardan gelen öğrencilerin ortak yaşam alanlarında bulunmaları nedeniyle HIV/AIDS hakkındaki bilgi düzeylerinin önemi daha da artmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi hemşirelik bölümü öğrencilerinin HIV/AIDS hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemektir. Bu çalışma ile hemşirelik öğrencilerinin profesyonel yeterliliklerini geliştirmeye katkı sağlamak, HIV/AIDS konusunda farkındalık yaratmak ve eğitim programlarının içeriğinde iyileştirmeler yapılmasına destek olmaktır. Ayrıca, bulaşıcı hastalıklarla mücadelede sağlık hizmeti sağlayıcılarının bilgi eksikliklerinin giderilmesi gerektiği göz önünde bulundurularak, bu çalışmanın sonuçlarının hemşirelik eğitime katkı sağlaması beklenmektedir.

2. Materyal ve Metod

Araştırma tanımlayıcı tipte bir çalışmadır. Bu araştırmanın evrenini KKTC Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi (UKÜ) Hemşirelik Bölümü'nde 2020-2021 eğitim döneminde kayıtlı Türk ve uluslararası öğrenciler (N=398; 204 Türk öğrenci ve 194 uluslararası öğrenci) oluşturmaktadır. Çalışmada örnekleme gidilmemiş, çalışmaya katılmayı kabul eden 137 Türk öğrenci ve 133 uluslararası öğrenci alınmıştır. Evrenin %67.8'ine ulaşılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri ve belirlemek için "Yapılandırılmış Bilgi Formu" ve öğrencilerin HIV/AIDS Bilgi Düzeyini belirlemek için "HIV/AIDS Bilgi Düzeyi Soruları" kullanılmıştır.

Yapılandırılmış Bilgi Formu: Bu form, ilgili literatür ışığında (Yılmaz&Yüksel, 2020; Pourjam vd., 2020) "sosyo-demografik özellikler ve HIV/AIDS'e İlişkin Deneyimlere ilişkin soruları (Perera&Abeyseena, 2018) içeren toplam 16 sorudan oluşmaktadır.

HIV/AIDS Bilgi Düzeyi Soruları: Öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzeyini belirlemek için araştırmacılar tarafından literatür bilgileri doğrultusunda oluşturulmuştur (Rana& Cheung, 2019; Ali,2020; Amiri vd.,2020). Üç uzmandan görüş alınan bu formun ön uygulaması 16 öğrenci (8 Türk, 8 uluslararası öğrenci) ile yapılmış, anlaşılır bulunmayan sorular yeniden düzenlenmiştir. Pilot çalışmaya alınan bu öğrenciler ana çalışmaya dahil edilmemiştir. Bilgi düzeyi soruları toplam 32 sorudan oluşmaktadır. İlk bölüm HIV/AIDS hakkında genel bilgileri içeren 12 soru, ikinci bölüm HIV/ADIS'in farklı bulaşma yollarına ilişkin 13 soru ve üçüncü bölüm HIV enfeksiyonunu kontrol ve önleme yöntemlerine ilişkin 7 sorudan oluşmaktadır. Her bir ifade "evet", "hayır" ve "bilmiyorum" seçeneklerinden biri ile değerlendirilmiştir. Formda doğru cevaplanan ifadelerle "1 puan", yanlış veya bilmiyorum cevaplarına "0 puan" verilmiştir. HIV/AIDS Bilgi Düzeyi sorularından 3, 7, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 23, 26, 27, 29, 30, 31 no'lu sorular ters kodlanmıştır. Buna göre, toplam HIV/AIDS Bilgi Düzeyi puanı 0-32 puan arasında değişmektedir. Formdan 17 ve üzeri alınan puanın olması, HIV/AIDS Bilgi Düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın verileri COVID-19 pandemisi nedeniyle çalışma verileri, Ağustos 2021 ile Eylül 2021 tarihleri arasında üniversitenin eğitimler için kullandığı dijital eğitim platformunda Google Forms kullanılarak toplanmıştır. Araştırmaya dahil edilme kriterleri; verilerin toplandığı bölümde öğrenci olmak ve araştırmaya katılmaya gönüllü olmak. Dışlama kriterleri ise; veri toplama formunu tam olarak doldurmayan, internet problemi yaşayan ve çalışmaya katılmaya kabul etmeyen öğrenciler araştırma dışında bırakılmıştır.

Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Etik Kurulu'ndan (08.06.2021 tarih ve 020-4521 sayı) etik onay alınmıştır. Araştırmanın yürütülmesi için katılımcılara araştırma hakkında ayrıntılı açıklama yapılarak araştırmaya katılma konusunda gönüllülük ve gizlilik esas alınmıştır. Katılımcılara elde edilen bilgilerin güvenliğinin sağlanması konusunda bilgi verilmiştir.

Tek bir üniversitenin Türk ve uluslararası uyruklu hemşirelik bölümü öğrencilerinin çalışmaya dahil edilmesi bu çalışmanın sınırlılığıdır.

Veri çözümleme için SPSS 22.0 "Statistical Package for Social Sciences" kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ile ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Ölçüm değişkenleri ortalama $\pm$ 1S ile sınıflanmış veri ise sayı-% tabloları ile sunulmuştur. Veri dağılımının normalliği Kolmogorov Smirnov testi ile test edilmiştir. Normal dağılım gösteren verilere eşleştirilmiş ve bağımsız örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen verilere eşleştirilmiş ve bağımsız örneklem Mann Whitney U testi uygulanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3.Bulgular

Çalışmanın bulguları aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri (n=270)

Özellikler	Türk Öğrenciler (n=137)	Uluslararası Öğrenciler (n=133)	P
	Sayı (%)	Sayı (%)	
Cinsiyet			
Kadın	81(59.1)	89(66.9)	.115
Erkek	56(40.9)	44(33.1)	
Yaş Grubu			
18-25 yaş grubu	120(87.6)	89(66.9)	.000
26-32 yaş grubu	12(8.8)	23(17.3)	
33 ve yaş	5(3.6)	21(15.8)	
Annenin Eğitim Durumu			
İlkokul	33(24.1)	23(17.3)	.365
Orta/lise	56(40.9)	52(39.1)	
Üniversite	38(27.7)	44(33.1)	
Diğer	10(7.3)	14(10.5)	
Babanın Eğitim Durumu			
İlkokul	55(40.1)	34(25.6)	.002
Orta/lise	34(24.8)	21(15.8)	
Üniversite	43(31.4)	72(54.1)	
Diğer	5(3.6)	6(4.5)	

Araştırmaya katılan 270 öğrencinin %50.7'i (137) Türk, %49.3'ü (133), uluslararası öğrencidir. Araştırmaya katılan Türk öğrencilerin yaş ortalaması 22.5 ± 3.6 , uluslararası öğrencilerin 24.6 ± 4.3 idi.

Türk öğrencilerin uluslararası öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha genç olduğu, okudukları sınıf açısından uluslararası öğrencilerin birinci sınıflarının olmaması nedeniyle Türk öğrenciler açısından anlamlı fark olduğu, uluslararası öğrencilerinin babalarının eğitim düzeyinin anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır ($p < .05$). (Tablo 1).

Tablo 2. Öğrencilerin HIV/AIDS’e ilişkin deneyimleri

Özellikler		Türk Öğrenciler (n=137)	Uluslararası Öğrenciler (n=133)
		Sayı(%)	Sayı(%)
Cinsel İlişki Deneyim (n=270)	Evet	27(19.7)	51(38.3)
	Hayır	110(80.3)	82(61.7)
İlk Cinsel Deneyim Yaşı (n=75)	17	0(0.0)	1(2.0)
	18	3(11.1)	4(7.8)
	19	6(22.2)	10(19.6)
	20	2(7.4)	12(23.5)
	21	6(22.2)	8(15.7)
	22	7(25.9)	13(25.5)
	23	3(11.1)	3(5.9)
İlk İlişki Sırasında Kondom Kullanım Durumu (n=78)	Evet	7(25.9)	19(37.3)
	Hayır	20(74.1)	32(62.7)
İlişki Sırasında Kondom Kullanım Sıklığı(n=78)	Hiç	20(74.1)	32(62.7)
	Nadiren	2(7.4)	9(17.6)
	Bazen	3(11.2)	4(7.8)
	Çoğunlukla	2(7.4)	6(11.8)
Daha Önce Cinsel Yolla Bulaşan Enfeksiyon (CYBE) Test Yaptırma Durumu (n=78)	Evet	8(29.6)	23(45.1)
	Hayır	19(70.4)	28(54.9)
HIV/ AIDS Testi Yaptırma Durumu(n=78)	Evet	5(18.5)	19(37.3)
	Hayır	22(81.5)	32(62.7)
Daha önce HIV/ AIDS ile İlgili Eğitim Alma Durumu (n=270)	Evet	78(56.9)	83(62.4)
	Hayır	59(43.1)	50(37.6)
HIV-AIDS Hakkında Bilgi Alma Yolları (n=270)	Televizyon (TV)	21(15.3)	75(56.4)
	Aile	5(3.6)	11(8.3)
	İnternet	0(0.0)	18(13.5)
	Okul	86(62.8)	29(21.8)
	Arkadaş	25(18.2)	0(0.0)
HIV/AIDS Hakkında Bilgi Okuma Durumu (n=270)	Evet	105(76.6)	124(93.2)
	Hayır	32(23.4)	9(6.8)

Tablo 2’de Türk öğrencilerin %80.3, uluslararası öğrencilerin %61.7’si cinsel ilişki deneyiminin olmadığı; en çok 22 yaşında ilk cinsel ilişki deneyimi yaşadığı (%25.9; %25.5); cinsel deneyimlerinde kondom kullanmadıkları (%74.1; %62.7); daha önce cinsel yolla bulaşan enfeksiyonu olmadığı (%70.4; %54.9) ve HIV/AIDS testi (%81.5; %62.7) yaptırmadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yarısının daha önce HIV/AIDS hakkında eğitim aldığı (%56.9; %62.4); bu bilgileri Türk öğrencilerin okuldan (%62.8), uluslararası öğrencilerin ise televizyondan aldığı saptanmıştır (%56.4).

Tablo 3. Öğrencilerin HIV/AIDS'e ilişkin bilgi düzeylerinin analizi (n=270)

Bilgi Soruları	Türk Öğrenciler (n=137) Sayı (%)			Uluslararası Öğrenciler (n=133) Sayı (%)			
HIV/AIDS Bilgi Sorular	Doğru Cevap	Yanlış	Bilmiyor	Doğru	Yanlış	Bilmiyor	Doğru
AIDS, edinilmiş bağışıklık yetersizliği sendromu anlamına gelir.	Evet	24 (17.5)	30 (21.9)	83, (60.6)	0 (0.0)	11 (8.3)	122 (91.7)
AIDS, HIV enfeksiyonundan kaynaklanır.	Evet	19 (13.9)	21 (15.3)	97, (70.8)	20 (15.0)	113 (85.0)	0 (0.0)
AIDS genetik bir hastalıktır veya kalıtsal olabilir.	Hayır	27 (19.7)	15 (10.9)	95 (69.3)	44 (33.1)	7 (5.3)	82 (61.7)
AIDS bulaşıcı bir hastalıktır.	Evet	14 (10.2)	5 (3.6)	118 (86.1)	2 (1.5)	14 (10.5)	117 (88.0)
AIDS, bağışıklık sistemine saldıran bir virüsten kaynaklanır.	Evet	31 (22.6)	18 (13.1)	88 (64.2)	0 (0.0)	14 (10.5)	119 (89.5)
AIDS, cinsel yolla bulaşan bir hastalıktır.	Hayır	9 (6.6)	14 (10.2)	114(8 3.2)	11 (8.3)	0 (0.0)	122 (91.7)
AIDS yalnızca eşcinselleri etkiler.	Hayır	3 (2.2)	15 (10.9)	119 (86.9)	9 (6.8)	1 (0.7)	123 (92.5)
HIV/AIDS hastası olduğunda, vücudu diğer enfeksiyonlara daha duyarlı hale gelir.	Evet	36 (26.3)	42 (30.7)	59 (43.1)	0 (0.0)	19 (14.3)	114 (85.7)
AIDS tamamen tedavi edilemez ancak yaşam kalitesini iyileştirmek için tedavi edilir.	Evet	28 (20.4)	37 (27.0)	72 (52.6)	78 (58.6)	11 (8.3)	44 (33.1)
HIV ile enfekte olan bir kişi, 10 yıl veya daha uzun süre AIDS semptomlarına göstermeyebilir.	Evet	25 (18.2)	48 (35.0)	64 (46.7)	51 (38.3)	20 (15.0)	62 (46.6)
HIV ile enfekte bir kişi her zaman yorgun ve hasta görünür.	Hayır	46 (33.6)	53 (38.7)	38 (27.7)	78 (58.6)	35 (26.3)	20 (15.0)
HIV, kan yoluyla bulaşabilir.	Evet	18 (13.1)	15 (10.9)	104 (75.9)	0 (0.0)	1 (0.8)	132 (99.2)
HIV, prezervatif kullanmadan cinsel ilişkiye girerek bulaşabilir.	Evet	24 (17.5)	20 (14.6)	93 (67.9)	26 (19.5)	0 (0.0)	107 (80.5)
AIDS'li bir hastada iğne veya enjektör kullanmak, enfeksiyona neden olur.	Hayır	80 (58.4)	37 (27.0)	20 (14.6)	90 (67.7)	21 (15.8)	22 (16.5)
HIV / AIDS, diş fırçası gibi kişisel eşyalar kullanılarak başka bir kişiye bulaşabilir.	Evet	49 (5.8)	30 (21.9)	58 (42.3)	49 (36.8)	0 (0.0)	84 (63.2)
HIV / AIDS el sıkışarak bulaşabilir.	Hayır	3 (2.2)	10 (7.3)	124 (90.5)	1 (0.8)	9 (6.8)	123 (92.5)
HIV / AIDS, sivrisinek ısırığıyla bulaşabilir.	Hayır	49 (35.8)	18 (13.1)	70 (51.1)	15 (11.3)	14 (10.5)	104 (78.2)
HIV / AIDS, enfekte kişilerle yemek yemek yoluyla bulaşabilir.	Hayır	30 (21.9)	20 (14.6)	87 (63.5)	22 (16.5)	0 (0.0)	111 (83.5)
Bir kişi, HIV enfeksiyonlu bir kişi ile aynı havuzda yüzerek veya aynı tuvaleti kullanarak HIV ile enfekte olabilir.	Hayır	73 (53.3)	30 (21.9)	34 (24.8)	13 (9.8)	14 (10.5)	106 (79.7)
Steril olmayan aletlerle kulak delme, HIV enfeksiyonu için risk oluşturabilir.	Evet	32 (23.4)	25 (18.2)	80 (58.4)	0 (0.0)	1 (0.8)	132 (99.2)

Tablo 3. Devamı

HIV, diş hekimi aletleri kullanılarak bulaşabilir.	Evet	24 (17.5)	38 (27.7)	75 (54.7)	9 (6.8)	15 (11.3)	109 (82)
HIV, kontamine tıraş bıçakları kullanılarak bulaşabilir.	Evet	27 (19.7)	15 (10.9)	95 (69.3)	0 (0.0)	9 (6.8)	124 (93.2)
HIV, sigara veya burundan çekilerek bulaşabilir.	Hayır	20 (14.6)	36 (26.3)	81 (59.1)	22 (16.5)	21 (15.8)	90 (67.7)
HIV, hamilelik, doğum sırasında HIV'li kadından bebeğine bulaşabilir.	Evet	28 (20.4)	20 (14.6)	89 (65.0)	11 (8.3)	11 (8.3)	111 (83.5)
HIV, HIV'li kadından bebeğine emzirme sırasında bulaşabilir.	Evet	33 (24.1)	34 (24.8)	70 (51.1)	26 (19.5)	20 (15.0)	87 (65.4)
Her seferinde sterilize enjektör kullanarak AIDS'i önlemek mümkündür.	Hayır	70 (51.1)	30 (21.9)	37 (27.0)	113 (85.0)	18 (13.5)	2 (1.5)
AIDS'i aşı ile önlemek mümkündür.	Hayır	41 (29.9)	27 (19.7)	69 (50.4)	51 (38.3)	7 (5.3)	75 (56.4)
Prezervatif kullanmak HIV enfeksiyonundan koruyacaktır.	Evet	34 (24.8)	19 (13.9)	84 (61.3)	0 (0.0)	2 (1.5)	131 (98.5)
Sigara içmeyerek AIDS'i önlemek mümkündür.	Hayır	5 (3.6)	36 (26.3)	96 (70.1)	0 (0.0)	11 (8.3)	122 (91.7)
Sokakta satılan yiyecekleri yemeyerek AIDS'i önlemek mümkündür.	Hayır	16 (11.7)	23 (16.8)	98 (71.5)	0 (0.0)	9 (6.8)	124 (93.2)
Kombine oral doğum kontrol haplarının kullanılması, HIV enfeksiyonundan koruyacaktır.	Hayır	21 (15.3)	26 (19.0)	90 (65.7)	21 (15.8)	16 (12.0)	96 (72.2)
IV'den korunmanın en etkili yolu, korunmasız cinsel ilişkiden kaçınmak ve yalnızca sadık partnerinizle seks yapmaktır.	Evet	38 (27.7)	10 (7.3)	89 (65.0)	1 (0.8)	0 (0.0)	132 (99.2)

Türk öğrencilerin HIV/AIDS ilişkin puan ortalaması 18.90 ± 7.0 , uluslararası öğrencilerin 23.78 ± 3.53 olup, her iki grubun puan ortalaması orta düzeyin üzerinde olduğu saptanmıştır ($p < .05$).

“AIDS tamamen tedavi edilemez ancak yaşam kalitesini iyileştirmek için tedavi edilir” saptamasına Türk öğrenciler “doğru” seçeneğini, uluslararası öğrenciler “yanlış” seçeneğini daha çok seçmiştir. “HIV ile enfekte bir kişi her zaman yorgun ve hasta görünür” sorusunda Türkler “bilmiyorum” seçeneğini, uluslararası öğrenciler “yanlış” seçeneğini seçmiştir. “Bir kişi, HIV enfeksiyonlu bir kişi ile aynı havuzda yüzerek veya aynı tuvaleti kullanarak HIV ile enfekte olabilir” sorusuna Türkler “yanlış” seçeneğini, uluslararası öğrenciler “doğru” seçeneğini seçmiştir. “Her seferinde steril enjektör kullanarak AIDS'i önlemek mümkündür” sorusuna Türk ve uluslararası öğrenciler “yanlış” seçeneğini seçmiştir (Tablo 3).

Tablo 4. Öğrencilerin sosyodemografik özellikleri ile cinsel ilişki durumu, HIV/AIDS ile ilgili eğitim alma durumları, bilgiyi edinme yolları ve HIV/AIDS ile ilgili literatür okuma durumu puanları arasında ilişki durumu (n=270)

Türk Öğrenciler(n=137)		Uluslararası Öğrenciler(n=133)		
Sayı	%	Sayı	%	
Cinsiyet				
Kadın	81	59.1	89	66.9
Erkek	56	40.9	44	33.1
U=1914,000 P=.120		U=1874,500 P=.685		
Yaş Grubu				
18-25	120	87.6	89	66.9
26-32	12	8.8	23	17.3
33 ve	5	3.6	21	15.8
x²=16.000 p=.000		x²=30.396 p=.000		
Anne Eğitim Durumu				
İlkokul	33	24.1	23	17.3
Orta/lise	56	40.9	52	39.1
Üniversite	38	27.7	44	33.1
Diğer	10	7.3	14	10.5
x²=25.136 p=.000		x²=22.099 p=.000		
Baba Eğitim Durumu				
İlkokul	55	40.1	34	25.6
Orta/lise	34	24.8	21	15.8
Üniversite	43	31.4	72	54.1
Diğer	5	3.6	6	4.5
x²=20.290 p=.000		x²=15.266 p=.002		
Cinsel İlişki Yaşama Durumu				
Evet	27	80.3	51	38.3
Hayır	110	19.7	82	61.7
U=1473.5 P=.950		U=1401.5 P=.001		
Öğrencilerin Kondom Kullanma Durumu				
Hiç	20	74.1	32	62.7
Nadiren	2	7.4	9	17.6
Bazen	3	11.2	4	7.8
Çoğunlukla	2	7.4	6	11.8
x²=12.740 p=.001		x²=19.903 p=.000		
Daha Önce Cinsel Yolla Bulaşan Enfeksiyon (CYBE) Test Yaptırma Durumu				
Evet	8	29.6	23	45.1
Hayır	19	70.4	28	54.9
U=32.000 p=.019		U=162.000 p=.002		

Tablo 4. Devamı

HIV-AIDS Hakkında Eğitim Alma				
Evet	78	56.9	83	62.4
Hayır	59	43.1	50	37.6
U=1698.5* p=.009**			U=1371 p=.001	
HIV-AIDS Hakkında Bilgi Alma Yolları				
TV	21	15.3	75	56.4
Aile	5	3.6	11	8.3
İnternet	0	0	18	13.5
Okul	86	62.8	29	21.8
Arkadaş	25	18.2	0	0
x²=21.725 p=.000			x²=16.145 p=.001	
HIV/AIDS ile İlgili Literatür Okuma Durumu				
Evet	105	76.6	124	93.2
Hayır	32	23.4	9	6.8
U=357.00 P=.000			U=184.5 P=.001	

*Mann Whitney U Test

***p< 0,05

Bu çalışmada hem Türk hem uluslararası öğrencilerin yaşa göre HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<.05$). Bu farkın Türk öğrencilerin 26-32 yaş grubunda, uluslararası öğrencilerde ise 33 ve üzeri yaş öğrencilerin diğer gruplara göre daha yüksek puanlara sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda hem Türk hem uluslararası öğrencilerin annelerinin eğitim durumları ile HIV/AIDS bilgi düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark saptanmıştır ($p<.05$). Bu fark annesi ilköğretim ve ortaokul mezunu olanların HIV/AIDS bilgi düzey puanlarının daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

Türk ve uluslararası öğrencilerin babalarının eğitim durumlarına göre HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı bir fark saptanmıştır ($p<.05$). Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzey puanları arasındaki fark Türk öğrencilerde babası ilköğretim mezunu olan gruptan, uluslararası öğrencilerde babası üniversite mezunu olan gruptan kaynaklanmaktadır.

Türk öğrencilerin cinsellik deneyimi yaşamı ile HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>.05$). Uluslararası öğrencilerin cinsellik deneyimi yaşamı ile HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<.05$). Deneyim yaşamayan öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzey puanları daha yüksektir.

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin kondom kullanım sıklık durumları ile HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<.05$). Bu

fark Türk öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzey sorularına “çoğunlukla” ve “hiç”, uluslararası öğrencilerin “hiç” ve “bazen” cevabı verenlerden kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin cinsel yolla bulaşan enfeksiyon testi yaptırmaları ile HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<.05$). CYBE için test yaptırmayan öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzey puanları daha yüksektir.

Öğrencilerin cinsel yolla bulaşan enfeksiyon eğitimi alma durumları ile HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<.05$). Öğrencilerden CYBE'lara yönelik eğitim alanlar öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzey puanları daha yüksektir.

Öğrencilerin HIV/AIDS hakkında bilgiyi nereden öğrendiği ile HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin bilgi puanları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<.05$). Türk öğrencilerin HIV/AIDS bilgiyi düzeyi okuldan bilgi alanların, uluslararası öğrenciler de ise televizyondan bilgi alanların puanları daha yüksektir (Tablo 4). Çalışmamızda öğrencilerin HIV/AIDS genel bilgi düzeyinin Türk öğrencilerin %31.4'ünün, uluslararası öğrencilerin %82.0'sinin yeterli olduğu saptanmıştır.

4.Tartışma ve Sonuç

Araştırmaya katılan Türk öğrencilerin yaş ortalaması 22.5 ± 3.6 , %59.1'i kadın, uluslararası öğrencilerin ise yaş ortalaması 24.6 ± 4.3 , %66.9'u kadındır. Pourjam ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yaş ortalaması tıpta 25.25 iken tıp dışı öğrencilerde 22.12 idi. Tıp öğrencileri arasında erkeklerin oranı %66.5, kadınların % 33.5 iken tıp dışı öğrenciler arasında bu oran erkeklerde %35.8 ve kadınlarda %64.2 olarak bulunmuştur (Pourjam vd., 2020). Çalışmamız literatür ile benzerlik göstermektedir. Hemşirelik bölümünü genelde kadın öğrencilerin tercih ettiği söylenebilir.

Araştırmamızda Türk öğrencilerin annelerinin %40.9'u, uluslararası öğrencilerin %39.1'i ortaokul/lise mezunudur. Çalışma sonuçlarımız Karasu ve arkadaşları ile Yılmaz ve Yüksel'in öğrencilerle yapmış olduğu çalışma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Türk öğrencilerin babalarının %31.4'ü, uluslararası öğrencilerin %54.1'i üniversite mezunudur. Çalışma sonuçlarımız literatürden daha yüksektir (Karasu vd., 2017; Yılmaz&Yüksel,2020).

Bu araştırmada 27 Türk öğrencinin (%19.7), 51 uluslararası öğrencinin (%38.3) cinsel ilişki deneyimi yaşadıkları saptanmıştır. Saraçoğlu ve arkadaşları tarafından farklı sınıflardaki üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada cinsel birliktelik yaşama oranı %32 olarak bulunmuştur (Saraçoğlu vd., 2014). Kaya ve arkadaşlarının üniversite birinci sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada bu oran %30 iken, Siyez'in farklı sınıflardaki üniversite öğrencileri ile yaptığı çalışmada bu oran %27.0'dır. Kaya'nın üniversite üçüncü sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada bu oran %27'dir (Kaya vd., 2017). Chi ve arkadaşlarının Çinli üniversite öğrencilerinde yaptıkları bir çalışmada toplam cinsel ilişki oranı %12,6'dır (Chi vd., 2012). Perera ve Abeysena, Sri Lanka'daki dört üniversitenin ikinci ve üçüncü sınıflarında yaptıkları bir çalışmada, öğrencilerin cinsel deneyim oranının %21,2 olduğunu bulmuşlardır (Perera&Abeysena, 2018). Türk öğrencilerde cinsel ilişki yaşama oranının düşük olmasının nedeninin kültürel ve dini faktörlerden kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırma kapsamında Türk öğrencilerin ilk cinsel ilişki yaşı ortalaması 20.5 ± 1.7 , uluslararası öğrencilerin 20.4 ± 1.5 'dir. Yılmaz ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada ilk

cinsel ilişki yaşı ortalaması 18.40 ± 1.56 , Saraçoğlu ve arkadaşlarının çalışmasında $16,83 \pm 2.07$ 'dir (Saraçoğlu ve ark., 2014). Çalışmamız literatür ile benzerlik göstermemektedir. Erken yaşta cinsel ilişkinin olmaması öğrencilerin okula devamına ve okul başarısına olumlu etkisinin olacağı düşünülebilir.

Araştırmamızdaki öğrencilerin cinsel ilişki sırasında kondom kullanmadıkları saptanmıştır. Ünsal Atan ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada cinsel yönden aktif öğrencilerin %76.5'inin ilişki sırasında kondom kullandığı (Ünsal Atan vd., 2012), Çalışmalardaki oranlar arasında farklılıklar bulunmaktadır. Kondom kullanmamalarını, aile planlaması yöntemlerine ulaşmakta sorun yaşamaları ve cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları varsayımı açıklayabilir.

Bu araştırma sonuçlarına göre; Türk öğrencilerinin HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin puan ortalaması 18.90 ± 7.0 , uluslararası öğrencilerin 23.78 ± 3.53 olup her iki grubun HIV/AIDS puan ortalaması orta düzeyin üzerindedir, Türk öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzeyine ilişkin puan ortalaması uluslararası öğrencilere göre daha düşük düzeydedir. Ancak, bu çalışmanın HIV/AIDS bilgi puan ortalamaları literatürden daha düşük saptanmıştır. Bu oran, literatürde yer alan araştırma sonuçlarından düşüktür (Yılmaz&Yüksel, 2020; Altınok vd., 2022). Çalışmamızda bilgi düzeyinin düşük olması nedeni, öğrencilerin pandemi sürecinde eğitimine ulaşmakta zorluk yaşamaları olarak düşünülmektedir.

Çalışmamızda kadın ve erkek öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzeyi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu çalışmanın verileri literatür ile benzeşmektedir (Haroun vd., 2016; Aydemir vd., 2018).

Bu çalışmada hem Türk hem uluslararası öğrencilerin yaşa göre HIV/AIDS bilgi düzeyleri puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p < .05$). Aydemir ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, bilginin yaşla birlikte arttığı saptanmıştır, bu durum bizim bulgumuzla uyumaktadır (Aydemir vd., 2018). Maimaiti ve arkadaşlarının bir üniversitesinin sağlık bilimlerinin çeşitli bölümlerinde farklı ölçekler kullanarak yaptıkları çalışmada ise yaş ile AIDS bilgi düzeyi arasında bir ilişki saptanmamıştır (Maimaiti vd., 2018). Sağlıkla ilgili fakültelerde eğitim alan öğrencilerin genel bilgi düzeylerinin yaşla beraber artması bu durumu açıklayabilir.

Araştırmamıza göre, Türk ve uluslararası öğrencilerin annelerinin ve babalarının eğitim durumlarına göre HIV/AIDS bilgi düzeyleri puanları arasında anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < .05$). Çalışmamızda öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeyi literatürden yüksek bulunmuştur (Karasu vd., 2017; Yılmaz&Yüksel, 2020). Bu da öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzeylerini olumlu yönde etkilemiştir. HIV/AIDS hakkında doğru bilgiye daha kolay ulaşabildiklerini göstermektedir.

Bu araştırma sonuçlarına göre uluslararası öğrencilerin cinsellik deneyimi yaşamı ile HIV/AIDS bilgi düzeyi puanları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p < .05$). Literatüre göre öğrencilerinin cinsel yolla bulaşan hastalıklara dair bilgi düzeyleri yüksek bulunmuştur (Vural vd., 2015). Saraçoğlu ve arkadaşları (2014) cinsel deneyimi olmayanlarda bilgi düzeyi daha yüksek saptanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları literatürden farklı bulunmamıştır. Öğrencilerin aldıkları eğitim sonrasında HIV/AIDS hakkında bilgi düzeyinin artması, aldıkları eğitimin etkili olduğunu düşündürmüştür.

Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin kondom kullanım sıklık durumları ile HIV/AIDS bilgi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p < .05$). Literatürde üniversite öğrencilerinin dörtte üçü, siyahi Amerikalı üniversite öğrencilerin %70.0'i, Çinli

öğrencilerin %11.0'i kondomun AIDS'i önleyebileceğini belirtmektedir (Andrew vd., 2018). Nijer'de ise üniversite öğrencilerinin %8'i geri çekme ve doğum kontrol haplarının AIDS'i önleyebileceğine inanmaktadır (Mahamane vd., 2014). Öğrencilere araştırmacılar tarafından eğitimleri sırasında, neden kondom kullanmadıkları sorulduğunda; kondom için yeterli gelire sahip olmadıklarını ve kondom satın almaktan utandıklarını belirtmişlerdir (Mahamane vd., 2014).

Araştırma sonuçlarımıza göre; öğrencilerin cinsel yolla bulaşan enfeksiyon testi yaptırmaları ile HIV/AIDS bilgi düzeyi puanları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<.05$). Test yaptırmayan öğrencilerin HIV/AIDS bilgi puanları daha yüksektir. Gana'da üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, HIV/AIDS testi yaptıranlarla yaptırmayanlar arasında AIDS bilgisi açısından bir fark bulunmamıştır. Gana'da HIV prevalansı daha yüksektir (Asenta, 2013). Bu çalışmada CYBE ve HIV/AIDS testi yaptıranlar sayısı düşük bulunmuştur. Bunun sonuç çalışmanın COVID-19 pandemi zamanında yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışma pandemi sonrasında tekrarlanması durumunda daha yüksek bulunacağı düşünülmektedir. KKTC'de eğitime devam eden hemşirelik öğrencilerinin sahada uygulamaya çıkmadan önce HIV/AIDS testlerini yaptırmaları zorunludur.

Bu araştırma, öğrencilerin cinsel yolla bulaşan enfeksiyon eğitimi alma durumları ile HIV/AIDS bilgi düzeyi puanları arasında anlamlı fark bulunduğu ($p<.05$) belirlenmiştir. Çalışmamızda uluslararası öğrencilerin %82.0'sinin HIV/AIDS bilgi düzeyini yeterli bulduğu belirlenmiştir. Araştırmamızın sonuçları literatürle benzerlik göstererek yüksek bulunmuştur (Saraçoğlu vd., 2014; Vural vd., 2015). Yapılan bir çalışmada; öğrencilere cinsel sağlık eğitimi ile ilerleyen yaşantılarında karşılıklı istek, saygı ve sevgiye dayanan bir cinsel hayat, HIV/AIDS dahil cinsel yolla bulaşan hastalıklar ve korunma yolları gibi güvenli cinsel tavır sergilemeleri konusunda bilgilerin verilmesi önemle takip edilmesi gereken bir konu olduğuna değinilmiştir (Zeren&Gürsoy, 2018). Ülkemizde okullarda CYBE ve HIV/AIDS konusunda eğitimlerin olması öğrencilerin bu konudaki bilgilerini artırmaktadır.

Araştırmamızın sonuçlara bakıldığında; öğrencilerin HIV/AIDS hakkında bilgiyi aldıkları yerler ile HIV/AIDS bilgi düzeyleri puanları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<.05$). Türk öğrencilerin HIV/AIDS hakkında bilgiyi okuldan alanların, uluslararası öğrenciler de televizyondan alanların puanları diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Avcıkurt'un yaptığı çalışmada, öğrencilerin ilk bilgi kaynakları televizyon (%78.5), internet (%74.1) ve gazeteler (%50.0) iken, ailelerin oranı %17.6'dır (Avcıkurt, 2014). Bu oranlar bu çalışmadan daha yüksektir. Nijeryalı gençler üzerinde yapılan bir çalışmada, kitle iletişim araçları (televizyon, radyo, gazeteler/el ilanları) AIDS'e ilişkin en önemli bilgi kaynakları iken bunu sağlık çalışanları izledi. Aynı çalışmada aileden bilgi alanların oranı %50 iken bizim çalışmamızda bu oran her iki grupta da oldukça düşük bulunmuştur (%3.6; %8.3). AIDS ve cinsel sağlık üzerine yapılan farklı çalışmalarda kitle iletişim araçları gençler için önemli bir bilgilendirme aracıdır (Ouzouni&Nakakis, 2012; Hadgu, 2018). Günümüzde gençler bilgi edinmek için kitle iletişim araçlarını yaygın olarak kullanmaktadırlar. Ancak doğru bilgiye ulaşım ulaşamadıkları konusunda tereddütler bulunmaktadır. Araştırmamızda ailelerden bilgi alan öğrenci sayısı çok düşüktür. Bunun nedeni, Türk toplumunda cinselliğin bir tabu olarak görülmesi, aile içinde cinsellik hakkında konuşulmaması olabilir.

Sonuç olarak, öğrencilerin HIV/AIDS bilgi düzeyini ve bunu etkileyen temel unsurları belirleyebilmek, kültürlerarası farkı ortaya koyabilmek, koruyucu ve önleyici programları oluşturabilmek için daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır. Hemşirelik öğrencilerinin

bilinçlendirilmesi ve olumlu tutum geliştirilmesinde bilgi kaynakları önemlidir. Hemşirelik eğitimi sırasında HIV/AIDS'li bireylerin bakımı sırasında koruyucu ve önleyici yaklaşımların öğrenciler tarafından anlaşılması hastalara karşı oluşabilecek olumsuz tutumları azaltabilir. Öğrencilerin HIV/AIDS ile ilgili bilgilerini artırmak için infodemi (salgın gibi durumlarda, dijital ve/veya fiziksel ortamlarda bireylerin doğru davranışlara yönelmesini zorlaştıran yanlış bilgi, çarpıtılmış/kasıtlı yanlış bilgi, bilgi boşluğu, söylenti, doğrulanmamış bilgi, komplo teorisi gibi farklı bileşenleri olan bilgi bolluğu), sağlık okuryazarlığını konusunda eğitimler verilmelidir. Sık kullanılan kitle iletişim araçlarının doğru kullanımını sağlamanın önemli olduğuna inanıyoruz. Öğrenciler arasında HIV/AIDS farkındalığını arttırmak için farklı eğitim yöntemleri (akran eğitimi, fotoses, sempozyum vb.) kullanılmasını, çalışmanın üniversitelerin tüm bölümlerini kapsayacak şekilde genişletilmesini öneririz.

Etik Onay: Bu çalışma için Etik Kurul izni Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Tarih ve Sayı: 08.06.2021,-020-4521). Ayrıca, çalışmaya katılan öğrencilere çalışmanın amaç/kapsamı hakkında bilgi verilip onamları alınmıştır. Bu çalışma Helsinki Bildirgesi Prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kurumsal ve Finansal Destek Beyanı: Araştırma ile ilgili herhangi bir proje ya da fon desteği alınmamıştır.

Teşekkür: Yazarlar araştırmaya katılan tüm yöneticilere ve öğrencilere teşekkür etmektedir.

Kaynakça

1. Ceylan, E., & Koç, A. (2021). Effect of peer education model on nursing students' knowledge and attitudes towards HIV/AIDS. Nurse Education Today, 2021, 99, 104808. doi: 10.1016/j.nedt.2021.104808
2. Birleşmiş Milletler HIV/AIDS Ortak Programı (UNAIDS) (2024) https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/take-the-rights-path-to-end-aids_en.pdf
3. Altınok Ö, Bayazıt TO, Ağaçfidan A. (2022). İstanbul Aydın Üniversitesi sağlık ile ilgili fakülte öğrencilerinin HIV/AIDS farkındalık düzeylerinin değerlendirilmesi. Turk Mikrobiyol Cemiy Derg. 52(3):192-201
4. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü (HSGM), (2022). <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/haberler/1-aralik-dunya-aids-gunu.html>
5. KKTC Sağlık Bakanlığı (2024). <https://saglik.gov.ct.tr/DUYURULAR/d252nya-aids-g252n252>
6. Perazzo, JD., Webel, AR., MCGough, E., and Voss, J. (2018). People Living with HIV: Implications for Rehabilitation Nurses. Rehabil Nurs. 43(3):167–173
7. Şensoy, E. (2021). Hemşirelik öğrencilerinin cinsel yolla bulaşan hastalıklara ilişkin bilgi düzeyleri. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi. 9(1), 150-166.
8. Boakye, D. S., & Mavhandu-Mudzusi, A. H. (2019). Nurses knowledge, attitudes and practices towards patients with HIV and AIDS in Kumasi, Ghana. International Journal of Africa Nursing Sciences, 11, 100147. <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2019.05.001>
9. Frain, J. A. (2017). Preparing every nurse to become an HIV nurse. Nurse education today. 48, 129-133.
10. Yılmaz, E. B., & Yüksel, A. (2020). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin HIV/AIDS hakkındaki bilgi düzeyleri ve tutumları. The Journal of Social Science.4(4), Number:7;196-210. DOI Number: 10.30520/tjsosci.668297
11. Pourjam, R., Kandi, Z. R. K., Estebarsari, F., Yeganeh, F. K., Safari, M., Barati, M., & Mostafaei, D.(2020). An analytical comparison of knowledge, attitudes, and practices regarding hiv/aids among medical and non-medical students in Iran. HIV/AIDS (Auckland, NZ), 28;12:165–173. DOI:10.2147/HIV.S242784

12. Perera UAP, Abeysena C. (2018). Prevalence and associated factors of risky sexual behaviors among undergraduate students in state universities of Western Province in Sri Lanka: a descriptive cross sectional study. *Reproductive health*. 15(1): 105. Doi.org/10.1186/s12978-018-0546-z
13. Rana, S., & Cheung, P. (2019). Nursing students' knowledge of HIV/AIDS-A literature review; 2019. JAMK University, Bachelor's thesis.
14. Ali, R. A. (2020). Knowledge and attitude of nursing students about HIV/AIDS in Sohag, Egypt. *Journal of High Institute of Public Health*. 50(2), 80-86.
15. Amiri, M., Khosravi, A., Sakhaee, S., & Raei, M. (2020). Knowledge, attitude and practice of nursing and medical students about HIV/AIDS and hepatitis. *The Open Public Health Journal*, 2020. 13(1);257-262. DOI: 10.2174/1874944502013010257
16. Karasu, F., Göllüce, A., Güvenç, E., Dadük, S., & Tuncel, T. (2017). Hemşirelik öğrencilerinin cinsel yolla bulaşan hastalıklar hakkındaki bilgilerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*. 5(1), 1-15.
17. Saraçoğlu GV, Erdem I, Doğan S, Tokuc B.(2014).Youth sexual health: Sexual knowledge, attitudes, and behavior among students at a university in Turkey. *Nöro Psikiyatri Arşivi*. 51(3): 222-228. doi: 10.4274/npa.y6768
18. Kaya F, Serin Ö, Genç A. (2017). Eğitim fakültesi birinci sınıf öğrencilerinin cinsel yaşamlarına ilişkin yaklaşımlarının belirlenmesi. *TSK Korumaya Hekimlik Bülteni*. 6(6): 441-448.
19. Ünsal Atan Ş, Taşçı Duran E, Şen S, Bolsoy N, Sevil Ü. (2012). Üniversite öğrencilerinin cinsellik ve aile planlaması yöntemleri konusundaki bilgi, görüş ve uygulamaları. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 28(1): 13-25.
20. Haroun D, El Saleh O, Wood L, Mechli R, Al Marzouqi N, Anouti S. (2016). Assessing knowledge of, and attitudes to, HIV/AIDS among university students in the United Arab Emirates. *PloS one*,11(2):1-11. DOI:10.1371/journal.pone.0149920
21. Aydemir N, Yakın İ, Arslan HS. (2018). AIDS bilgi ve tutum ölçeklerinin geliştirilmesi ve psikometrik özelliklerinin sınanması. *Psikoloji Çalışmaları - Studies in Psychology*. 38(1): 73-93.
22. Maimaiti N, Tekin H H, Sener M M. (2018). Level of knowledge and attitude towards HIV/AIDS among Undergraduate Students in Konya, Turkey. *J Community Med Health Educ*, 8(624): 2161-0711.
23. Vural, P. İ., Bakır, N., & Oskay, Ü. (2015). Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar konusundaki bilgi düzeyleri. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 2(2), 58-70.
24. Andrew PO, Bhuiyan A, Mawson A, Buxbaum SG, Sung JH, Shahbazi M. (2018). HIV/AIDS Knowledge of Undergraduate Students at a Historically Black College and University. *Diseases*, 6(4): 98.
25. Asante, K. O. (2013). HIV/AIDS knowledge and uptake of HIV counselling and testing among undergraduate private university students in Accra, Ghana. *Reproductive health*, 10(1), 1-8.
26. Mahamane Sanil LA, Jinson L, Mahamadou Kamaye I, Djibo H. (2014). Condoms Use Among Resident Students at the University Abdou Moumouni Campus in Niamey/Niger. *Austin J Public Health Epidemiol*, 1 (1): 1002. ISSN 2381-9014
27. Zeren, F., & Gürsoy, E. (2018). Neden Cinsel Sağlık Eğitimi? Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1), 29-33.
28. Avcıkurt AS. (2014). Balıkesir Üniversitesi öğrencilerinin HIV/AIDS hakkındaki bilgi düzeyi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2014. 3(2): 79-86.
29. Ouzouni, C.& Nakakis,K. (2012). "HIV/AIDS knowledge, attitudes and behaviours of student nurses," *Health Science Journal*. 6 (1); 129–150. E-ISSN: 1791-809X
30. Hadgu T. R. (2018). Determining The Knowledge Level And Attitude Of Nursing Students On HIV/AIDS (published master's thesis) Erciyes University Health Sciences Institution Department Of Nursing. Kayseri.

Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesinde Erken Uyarı Sistemi Olarak Ufuk Tarama: Kavramsal ve Metodolojik Bir Bakış

Mustafa KILIÇ¹

Öz

Sağlık teknolojilerinin çeşitlenmesi ve hızla gelişmesi, bu teknolojilerin sağlık sistemlerine entegrasyon sürecinde daha öngörülü ve yapılandırılmış değerlendirme mekanizmalarını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, sağlık teknolojisi değerlendirmesi (STD), teknolojilerin güvenlik, etkililik, maliyet ve etik boyutlarını analiz eden kanıta dayalı bir karar destek aracı olarak öne çıkmaktadır. Ancak, teknolojilerin daha erken aşamalarda değerlendirilmesi gereksinimi, “ufuk tarama” (horizon scanning) olarak adlandırılan bir erken uyarı sisteminin gelişimini gündeme getirmiştir. Bu makalede, sağlık alanında ufuk taramanın kavramsal temelleri, metodolojik yaklaşımları ve uluslararası uygulamaları ele alınmakta; ayrıca Türkiye için örnek teşkil edebilecek bir model önerisi sunulmaktadır.

Çalışmada, erken uyarı sistemlerinin tanımlama, filtreleme, önceliklendirme ve raporlama gibi bileşenleri üzerinden kapsamlı bir değerlendirme yapılmıştır. Literatürden ve çeşitli ülke uygulamalarından elde edilen bulgular ışığında, özellikle nadir hastalıklar ve dijital sağlık uygulamaları gibi yüksek belirsizlik içeren alanlarda ufuk taramanın stratejik bir rol üstlendiği ortaya konmuştur. Türkiye’de mevcut STD yapısının güçlendirilmesi, uluslararası işbirliklerinin artırılması ve paydaş temelli bir ufuk tarama biriminin kurulması önerilmektedir. Bu öneriler, sağlık sisteminde proaktif ve kanıta dayalı karar alma kapasitesini artırmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık teknoloji değerlendirme, ufuk tarama, erken uyarı.

1. Sağlık Ekonomisi Uzmanı- Serbest, mefk@yaani.com , <https://orcid.org/0000-0003-2762-7279>

Gönderim Tarihi : 14.05.2025

Kabul Tarihi : 23.06.2025

Atıfta Bulunmak İçin:

Kılıç, M., (2025). Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesinde Erken Uyarı Sistemi Olarak Ufuk Tarama: Kavramsal ve Metodolojik Bir Bakış, *Eurasian Journal Of Health Technology Assessment*, 9(1):16-27.

Horizon Scanning as an Early Warning System in Health Technology Assessment: A Conceptual and Methodological Perspective

Mustafa KILIÇ¹

Abstract

The rapid development and diversification of health technologies necessitate more proactive and structured assessment mechanisms to guide their integration into health systems. In this context, Health Technology Assessment (HTA) emerges as an evidence-based decision support tool, analyzing the safety, effectiveness, cost, and ethical dimensions of new technologies. However, the need to evaluate innovations at earlier stages has led to the advancement of horizon scanning systems, which serve as early warning mechanisms. This article examines the conceptual foundations, methodological frameworks, and international implementations of horizon scanning in the healthcare context, and proposes a model that may guide national practices in Türkiye.

The study explores the components of early warning systems, including identification, filtration, prioritization, and reporting, through a comprehensive review of current literature and country-specific practices. Findings reveal that horizon scanning plays a strategic role particularly in areas with high uncertainty, such as rare diseases and digital health technologies. It is recommended that Türkiye strengthens its current HTA infrastructure by establishing a stakeholder-driven horizon scanning unit, engaging in international collaborations, and adopting a structured national model. These recommendations aim to enhance the country's capacity for proactive, evidence-informed health policy-making.

Keywords: Health technology assessment, horizon scanning, early warning

1. MSc, Dipl. Kfm., Independent Health Economist, mefk@yaani.com , <https://orcid.org/0000-0003-2762-7279>

Received : 14th of May 2025

Accepted : 23rd of June 2025

Cite This Paper:

Kılıç, M., (2025). Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesinde Erken Uyarı Sistemi Olarak Ufuk Tarama: Kavramsal ve Metodolojik Bir Bakış, *Eurasian Journal Of Health Technology Assessment*, 9(1):16-27.

1. Giriş

Günümüzde bilimsel çalışmalar ışığında teknolojik gelişmeler çok hızlanmıştır. Özellikle sağlık teknolojilerinde bilimsel gelişmeler günlük hayatımızı doğrudan etkilemektedir. Sağlık alanındaki teknoloji geliştirme çabaları birçok yeni teknolojinin günlük hayatımızda kullanımını sağlamaktadır. Toplumların bu yeniliklerden hızlı ve etkili bir şekilde yararlanabilmesi için bir değerlendirme sürecinden geçirildikten sonra halkın kullanımının kolaylaştırılması gerekmektedir.

Sağlık teknolojisi değerlendirmesi (STD), sağlık sistemlerinin kanıta dayalı kararlar almasını sağlayan çok boyutlu bir analiz sürecidir. Ancak sağlık teknolojilerinin sayıca artması ve karmaşık hale gelmesi bu değerlendirmelerin daha erken evrelerde yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu gereksinim, "ufuk tarama" (horizon scanning) sistemlerinin gelişimini teşvik etmiştir. Ufuk tarama sistemleri, henüz klinik kullanıma girmemiş ancak yüksek etki potansiyeline sahip teknolojilerin erken tespitini ve analizini amaçlayan bir erken uyarı mekanizmasıdır.

Bu değerlendirmeler için geliştirilen STD metodolojisi, ilgili teknolojilerin değerlendirilmeleri kanıta dayalı olarak yapılmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra STD yönteminin alt değerlendirme biçimleri olan; ufuk tarama, erken diyalog (early dialog) ve yatırımdan çekme (disinvestment) değerlendirme raporları da vardır. Bu yöntemler henüz gelişme aşamasındadır. Oysa bir teknolojinin fikir aşamasında ve ürün aşamasına geçişinde bu değerlendirmeler eş zamanlı yapılması durumunda teknolojinin "erken" uygulamaya alınması ve böylece topluma sağlayacağı faydaları çoğaltmak mümkün olabilecektir. Diğer yandan erken fark edilmeyen ya da değerlendirilmeyen teknolojilerin pazara erişim imkânı bulamamaları gibi sorunlarla da karşılaşabilmektedir. Bu çalışma, "ufuk tarama" kavramını, uygulama yöntemlerini, uluslararası uygulamaları ve Türkiye için yol gösterici bir model önerisi sunmayı amaçlamaktadır.

2. Kavramsal Çerçeve

2.1. Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi Nedir?

STD'nin kavram olarak gelişim sürecinde tanımlanması konusunda farklı yaklaşımlar sergilenmiştir. Tarihsel süreçte teknoloji değerlendirme ile ilgili isimlendirme konusunda ilk yıllarda, sağlıkla ilgili bir teknoloji değerlendirmesine "*tıbbi teknoloji değerlendirme*" (medical technology assessment (MTA)) adı verilmiştir. 1980'lerde ise "*sağlık teknolojisi değerlendirme*" terimi yaygın kullanılır hale gelmiştir. 1990'larda ise terminoloji "*sağlık teknolojisi değerlendirme*" biçiminde kullanılmaya başlanmış ve diğer iki isim artık kullanımdan kalkmıştır. Banta'ya göre; sağlık teknolojisi değerlendirmesine geçiş oldukça mantıklıdır, çünkü "*tıbbi teknoloji*" hekimlerle özdeşleştirilmektedir, oysa sağlıkla ilgili teknoloji çok daha geniş bir kapsayıcılığa sahiptir. Bu nedenle Banta, STD tanımı olarak ABD Kongre Teknoloji Değerlendirme Ofisi (OTA) raporunda geçen "*STD, bir teknolojinin uygulanmasının kısa ve uzun vadeli sonuçlarını inceleyen bir politika araştırması biçimidir. Hedef, politika yapıcılara alternatifler hakkında bilgi sağlamaktır*" şeklindeki tanımı benimsemiştir (Banta, 2009).

Goodman (1998) ise STD tanımını; "*tıbbi teknolojinin özelliklerinin, etkilerinin veya sonuçlarının sistematik olarak değerlendirilmesidir. Amacı, sağlık hizmetlerinde teknolojiyle ilgili politika oluşturmaya bilgilendirmektir*", şeklinde yapmıştır.

Draborg ve diğerlerine (2005) ise; “*STD, tıbbi, sosyal, etik ve ekonomik sonuçları inceleyen çok disiplinli bir politika analizi alanıdır*”, şeklinde tanımlamıştır.

Son olarak Türkiye’de STD sürecinde kurumsal olarak faaliyet sürdüren ve yaptıkları çalışmaları raporlar şeklinde yayımlayan, Sağlık Bakanlığı- Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Araştırma, Geliştirme ve Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Daire Başkanlığınca kabul edilen STD tanımı; “*Sağlık teknolojisinin genel özellikleri, güvenliği, etkinliği ve etkililiği, ekonomik yönleri ve maliyeti, kurumsal işleyiş yönleri ile sosyal, etik ve yasal yönler açısından sistematik olarak incelenmesi ve yorumlanmasıdır*” (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019).

Son olarak O’Rourke ve diğerlerine (2020) göre STD; “*STD, bir sağlık teknolojisinin yaşam döngüsünün farklı aşamalarındaki değerini belirlemek için açık yöntemler kullanan çok disiplinli bir süreçtir. Amacı, adil, verimli ve yüksek kaliteli bir sağlık sistemini teşvik etmek için karar verme sürecine bilgi sağlamaktır*”.

2.2. Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Alanında Erken Uyarı Sistemlerinin Önemi

Yeni bir yeni teknoloji, bu teknolojilerin kullanıma alınması için fark edilmeleri ve erken değerlendirmeye tabi tutularak vaat ettikleri fayda etkilerinin kanıta dayalı olarak ortaya konulmasını gerekmektedir. Bu nedenle yaygınlaşmamış teknolojilerin bulunmaları ve değerlendirilmeleri için yeni bir yaklaşım benimsenmiştir. Literatürde *erken farkındalık ve uyarı sistemleri* (Early Awareness and Alert Systems (EAAS)) olarak adlandırılan bu yöntem, birçok ülkede STD ajansları ya da ortak çalışma grupları odaklanmaktadır. *Erken farkındalık ve uyarı sistemleri yönteminin tanımı* Gutiérrez-Ibarluzea ve diğerlerine (2012) göre; “*erken farkındalık ve uyarı sistemleri sağlık teknolojilerinin sağlık sistemine entegrasyonundan önce potansiyel etkilerini değerlendirmek için kritik öneme sahiptir. Bu sistemler sayesinde, yenilikçi ancak henüz yaygınlaşmamış teknolojiler erkenden belirlenir, potansiyel klinik, ekonomik ve etik etkileri analiz edilerek karar vericilere yol gösterilir*”. Bu tanım kapsamında erken farkındalık ve uyarı sistemlerinin etkinliği; tanımlama, filtreleme, önceliklendirme ve değerlendirme adımlarının metodolojik olarak yapılandırılmasıyla sağlanır.

Simpson ve diğerleri (2004) ise, İngiltere Ulusal Ufuk Tarama Merkezi'nin yaptığı tahminlerin duyarlılık (%71) ve özgüllük (%73) açısından makul düzeyde olduğunu, ancak pozitif öngörü değerinin (bir tahminin gerçekten doğru çıkma olasılığı) düşük kaldığını bildirmiştir. Bu durum, erken uyarı sistemlerinin yalnızca teknik doğruluğunu değil, aynı zamanda bu sistemlerin önerdiği sağlık teknolojilerinin benimsenme oranlarını da etkileyerek, öngörülen etkilerin pratikte daha düşük kalmasına neden olabileceğini göstermektedir.

Bu sistemlerin sağlık hizmeti sunumu üzerindeki etkisi, sadece yeni teknolojilere erişim açısından değil, aynı zamanda düşük değerli veya riskli teknolojilerin dışlanması yoluyla da sağlık sistemine katkı sunmaktadır. Teknolojilerin geçmişe göre daha hızlı geliştirilmeleri ve geliştiricileri tarafından öngörülen etki ve faydalarının gerçeklerle örtüşüp örtüşmediği belli aşama ve değerlendirmelerden geçmeden peşin bir kabul ile doğru kabul edilmeleri şüphelidir. Zira; teknolojiler vaat ettikleri etkilerin sonuçları konusunda bir iddia sahibi olabilirler fakat yeterince kanıta dayalı olarak bu etkileri veya faydaları uygulamada ortaya koyamayabilirler. Öte yandan barındırdıkları potansiyelleri ve vaat ettikleri etkileri erken tespit edip kullanıma sokulmaları da sağlık sistemine ve dolayısıyla topluma olumlu yönde büyük katkılar sağlayabilirler. Ufuk tarama, sağlık sistemine dahil olabilecek yeniliklerin zamanında fark edilmesini sağlayarak, stratejik planlama ve kaynak tahsisini optimize eder.

Kavramsal olarak ufuk tarama, sağlık teknolojilerinin yaşam döngüsü içerisinde "*erken farkındalık ve uyarı sistemleri*" olarak konumlanır. Bu sistemlerin temel bileşenleri şu dört aşamadan oluşur:

- Tanımlama (Identification): Gelişmekte olan teknolojilerin izlenmesi ve tanımlanması,
- Filtreleme (Filtration): Etkisi ya da ilgisi düşük teknolojilerin elenmesi,
- Önceliklendirme (Prioritization): Sağlık sistemi üzerindeki potansiyel etki bazında sıralama,
- Raporlama (Reporting): Karar vericilere yönelik özet bilgi üretimi,

Bu süreçlerin başarısı, politika yapıcılar, klinisyenler, endüstri ve hasta temsilcilerinin sürece entegre edilmesine bağlıdır (Gutiérrez-Ibarluzea vd., 2022).

Tüm değerlendirme süreçlerinde paydaş katılımı o teknolojinin şeffaf bir değerlendirme sürecinden geçmesi, kabul görmesi ve beklenen toplumsal faydaya ulaşılması bakımından göz ardı edilmemesi gerekir. Sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliği için paydaşların rollerinin yerine getirilmesi bu açıdan çok değerlidir. Paydaşların üçlü olarak; üretici- kullanıcı(yararlanıcı) ve ödeyici olarak değerlendirme süreçlerinin başlangıcından itibaren rol ve görev alması ile olası çıkar çatışmaları ya da konsensusların daha şeffaf olarak ortaya konulmasını sağlayacaktır. Paydaşların bakış açıları ve önceliklerinin güdüleyici yönlendirmesi ile ilgili teknoloji hakkaniyetli bir değerlendirme ile kendini kanıtlamış olacaktır.

2.2. Ufuk Tarama Nedir?

Günümüzde teknolojik gelişmeler hiç olmadığı kadar hızlanmıştır. Bunun belli başlı nedenleri olarak; dünyada entelektüel insan kaynağı artmaktadır. Dijitalleşen çağımızda teknolojilerin tasarım ve geliştirme süreçleri diğer teknolojik gelişmelerin gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla daha kolay olmaktadır. Küreselleşen günümüzde bilgiye erişim kolaylığı ve göre "eşitliği" ile rekabet daha yoğunlaşmıştır. Ülkeler ve üreticiler daha fazla Ar-Ge bütçeleri oluşturma imkânına sahip olmuştur. Bunun yanı sıra; teknolojilerin ortaya çıkmalarından sonra kullanıma alınması için eskiden olduğu gibi zamana dayalı gelişen bir süreç olmaktan çıkmıştır. Potansiyel taşıdığına inanılan teknoloji için kendini kanıtlama süreleri kısalmıştır. Bu hızlı değişim ve dönüşümlerle birlikte bazı riskleri de içinde barındırmaktadır. Teknolojilerin geliştirilmesinde ki "*hızlılık*" ile elde edilen avantajların yanında olası "*riskleri*" de tespit edip sistemi sürdürülebilir tutmak gerekmektedir. Sağlık alanında teknolojilerin adil ve şeffaf değerlendirme süreçlerinden geçirilmesi amacıyla ufuk tarama yaklaşımı bir fırsat sunmaktadır. Sağlık sistemleri, sürekli gelişen teknolojiler karşısında hızlı ve etkili kararlar alabilme ihtiyacı içindedir. Bu bağlamda, sağlık teknolojilerinin erken tespiti, değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi kritik önem taşır. Ufuk tarama konusunda çalışmalar yürüten ülkelerin dahi olduğu bir çalışma grubu olan EuroScan işbirliği ağına göre; *ufuk tarama, yeni ve geliştirmekte olan sağlık teknolojilerinin sistematik olarak belirlenmesini ve bu teknolojilerin sağlık sistemine olası etkilerinin analiz edilmesini amaçlayan stratejik bir yaklaşımdır*, şeklinde tanımlanmaktadır (EuroScan, 2014).

Hensall ve diğerleri (2009) tarafından yapılan ufuk tarama tanımı şöyledir; "*Ufuk tarama, erken uyarı sistemlerinin temel bileşenlerinden biridir ve genellikle STD ile entegre çalışır. Bu yöntem, sadece teknolojik gelişmeleri değil, aynı zamanda bu gelişmelerin organizasyonel, etik ve ekonomik etkilerini de kapsamaktadır*". Dolayısıyla, yalnızca teknik değil, aynı zamanda

politik ve sosyal bir değerlendirme aracı olarak da işlev görür. Ufuk tarama yaklaşımında değerlendirme bileşenleri STD metodolojilerindeki gibi ilgili teknoloji bir çok bileşen ile değerlendirilmektedir.

2.3. Ufuk Tarama Metodolojik Yaklaşımları

Sağlık teknolojilerinin hızla gelişmesi, sağlık sistemlerinin bu yeniliklere zamanında adapte olabilmesi için yapılandırılmış değerlendirme mekanizmalarını zorunlu kılmaktadır. Ufuk tarama sistemleri, yeni ve gelişmekte olan sağlık teknolojilerini erken aşamada tespit ederek, politika yapımcıların stratejik planlama ve kaynak tahsisi kararlarını desteklemektedir. Bu sistemler, özellikle belirsizliklerin yüksek olduğu durumlarda, sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini artırmada kritik bir rol oynamaktadır (Oortwijn vd., 2018).

Ufuk tarama sistemleri, çeşitli metodolojik araçlarla desteklenmektedir. En yaygın kullanılan yaklaşımlar arasında Çok Kriterli Karar Analizleri (ÇKKA), delphi panelleri, yapılandırılmış literatür taramaları ve uzman görüşleri yer almaktadır. ÇKKA, özellikle karmaşık sağlık teknolojilerini klinik etkinlik, maliyet, etik ve sosyal etkiler gibi farklı boyutlarda değerlendirme olanağı sunmaktadır (Ruggeri vd., 2020).

Singapur Sağlık Bakanlığı'na bağlı ACE birimi, EuroScan süreçlerini temel alarak trafik ışığı sistemi ile değerlendirme yapan bir ufuk tarama sistemi geliştirmiştir. İlk uygulamada hücre ve gen tedavileri gibi öncü alanlar ele alınmış ve stratejik hazırlıklar için erken raporlamalar yapılmıştır (Wong vd., 2020).

Nazarkina ve diğerleri (2024), ufuk tarama sistemlerinin özellikle nadir hastalıklar gibi yüksek belirsizlik içeren alanlarda politika yapımcıları bilgilendirmede kritik rol oynadığını belirtmiştir. Bu sistemlerin sağlık harcamalarını önceden tahmin etmede de katkı sunduğu vurgulanmaktadır.

2.4. Ufuk Tarama ile İlgili Güncel Uygulamalar ve Yöntemleri

2.4.1. Ufuk Tarama Değerlendirme Raporlarının Temel Bileşenleri

Ufuk Tarama Değerlendirme Raporları (Horizon Scanning Assessment Reports), yeni ortaya çıkan teknolojik, bilimsel, toplumsal ya da çevresel gelişmelerin stratejik etkilerini öngörmek amacıyla hazırlanan analitik değerlendirme belgeleridir. Bu tür raporlar, özellikle sağlık alanında ilgili teknoloji hakkın kanıta dayalı karar verme süreçlerinde kullanılmak üzere politika yapımcılara yol gösterici bir rol icra ederler. Benzer şekilde savunma, çevre ve kamu politikaları gibi yüksek etki potansiyeli taşıyan alanlarda karar alıcıları da bilgilendirmeyi hedefler. Geleceğe yönelik stratejik planlamada kullanılan ufuk tarama değerlendirme raporları, özellikle belirsizlik içeren teknoloji ve politika alanlarında erken uyarı mekanizması işlevi görür. Bu raporlar, sadece mevcut eğilimleri tespit etmekle kalmaz, aynı zamanda ortaya çıkmakta olan gelişmeleri yapılandırılmış analiz yöntemleriyle değerlendirerek karar alıcılara yön verir (OECD, 2013). Literatür incelendiğinde, bu tür raporların belirli metodolojik bileşenler etrafında yapılandığı görülmektedir. Literatüre dayalı olarak, tipik bir ufuk tarama değerlendirme raporu şu bileşenleri kapsar:

1. Amaç ve Kapsam Tanımı (Purpose and Scope): Her ufuk tarama çalışması, neyin araştırıldığını ve bu araştırmanın neden önemli olduğunu belirleyen açık bir kapsam ve hedef

tanımıyla başlar. OECD (2013) gibi kuruluşların ortaya koyduğu modellerde, sistematik ve hedefe yönelik bir çerçeve geliştirilmesi önerilmektedir. Bu bölüm, taramanın gerekçesini, hedef kitlesini ve hangi alanlarda uygulanacağını açıklar. Örneğin, OECD (2013) tarafından önerilen metodolojilerde, açık bir problem tanımı yapılması ve tarama sınırlarının net çizilmesi gerektiği vurgulanır (OECD, 2013).

2. Metodoloji (Methodology): Ufuk tarama uygulamaları genellikle çok yöntemli (multi-method) tasarımlara dayanır. Delphi tekniği, bibliyometrik analiz, patent taramaları, uzman panelleri ve sinyal-trend ayrımı bu çalışmalarda sıkça kullanılan araçlardır (Popper, 2008). Kullanılacak yöntemin seçiminde konu alanı, mevcut veri kaynakları ve analiz ölçeği belirleyici olur. Ufuk tarama, yapılandırılmış veya yarı-yapılandırılmış yöntemlerle yürütülür. Kullanılan başlıca yöntemler arasında şunlar yer alır:

- Delphi çalışmaları
- Bibliyometrik analiz
- Patent taramaları
- Uzman panelleri
- Trend ve sinyal analizi

Literatürde, Popper (2008) tarafından geliştirilen “Foresight Diamond” modeli, yöntem çeşitliliği ve veri kaynaklarının bütünleştirilmesini önerir.

3. Trendler ve Gelişmekte Olan Konuların Belirlenmesi (Identification of Trends and Emerging Issues): Bu aşamada, toplumsal, teknolojik, ekonomik veya politik alandaki uzun vadeli yönelimler ve "zayıf sinyaller" analiz edilir. Özellikle zayıf sinyaller, henüz yaygınlaşmamış ancak gelecekte önemli sonuçlar doğurma potansiyeli taşıyan gelişmelerdir (Ansoff, 1975; Hiltunen, 2008). Bu tür sinyallerin erken fark edilmesi, politika geliştirme açısından kritik bir avantaj sağlar.

4. Değerlendirme ve Önceliklendirme (Assessment and Prioritization): Toplanan bilgi ve eğilimlerin karar süreçleriyle ilişkisi değerlendirilirken, etki derecesi ve belirsizlik düzeyi gibi kriterler kullanılır. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve benzeri çok kriterli analiz yöntemleri, bu önceliklendirme sürecinde fayda sağlar (Popper, 2008).

5. Senaryo Temelli Stratejik Yorumlar (Scenario Development) :Ufuk tarama raporları çoğunlukla farklı gelecek senaryolarını içerecek şekilde yapılandırılır. Bu senaryolar, yüksek etkili ama belirsiz eğilimleri anlamlandırmada yardımcı olur. Karar vericilerin belirsizliği yönetmek ya da karar verme anında bu analizler onlar için bir rehber olacaktır. Böylece karar vericilerin ileriye yönelik stratejik düşünebilmeleri için ellerinde bir yol haritası olarak yardımcı olabilirler.

6. Ufuk tarama değerlendirme çalışmalarının en kritik çıktılarından biri, karar alıcılar için geliştirilen stratejik önerilerdir. Bu öneriler, sadece mevcut eğilimlerin takibiyle sınırlı kalmayıp, belirsizlik ortamında yön tayin etmeye yardımcı olacak uygulamaya dönük seçenekleri içerir. Stratejik öngörü çalışmaları, politika döngüsünün hem tasarım hem de uygulama aşamasına katkı sunmayı amaçlar (European Commission, 2016).

Hazırlanan politika önerilerinde, teknik fizibilitenin yanı sıra toplumsal kabul, kurumsal kapasite ve etik uygunluk gibi çok boyutlu değerlendirme kriterleri dikkate alınmalıdır. Özellikle kamu politikalarında etkili olabilmesi için, önerilerin paydaş katılımına açık ve kapsayıcı biçimde geliştirilmiş olması önem taşır. Bu bağlamda, önerilerin sadece karar vericiler için değil, uygulayıcılar ve vatandaşlar açısından da anlaşılır ve kabul edilebilir olması gereklidir (European Commission, 2016).

Ayrıca, stratejik çıkarımlar yalnızca kısa vadeli çözümleri değil, uzun vadeli kurumsal hazırlığı da içermelidir. Bu tür çıkarımlar, sistemik risklerin önlenmesi, fırsatların değerlendirilmesi ve kapasite inşası gibi alanlara doğrudan etki edebilir.

7. Kaynakçalar ve Ekler (References and Appendices): Raporun dayandığı bilimsel literatür, veri kaynakları ve varsa kullanılan araçlar ve ilgili ek dokümanlar bu bölümde listelenir.

2.4.2. Uluslararası Ajanslar ve Ülke Uygulamaları:

- **İngiltere – NICE & Innovation Observatory:** İngiltere'de ufuk tarama süreci, NICE (National Institute of Health and Clinical Excellence) tarafından yönetilen teknoloji brifingleri ile işler. 2017–2021 yılları arasında 693 başvuru yapılmış ve %94'ü önceliklendirilmeye alınmıştır. Bu süreç, teknolojilerin regülasyonla uyumlu biçimde STD sürecine entegre edilmesini hedeflemektedir (Khan vd., 2023).
- **İtalya – Istituto Superiore di Sanità:** COVID-19 döneminde geliştirilen ÇÖKA tabanlı model, risk ve fayda analizlerini grafiksel olarak sunarak, karar destek araçları geliştirmiştir (Ruggeri vd., 2020).
- **Singapur – ACE (Agency for Care Effectiveness):** 2019'dan bu yana yürürlükte olan sistem, özellikle gen tedavileri ve medikal teknolojileri değerlendirme odağında çalışmaktadır. Ng ve diğerleri (2022), Singapur'da ACE tarafından uygulanan ufuk tarama sisteminde medikal teknolojilerin izlenerek, yerel tescil durumu ve sağlık önceliklerine göre filtrelenip STD için aday gösterildiğini bildirmiştir. 1.025 teknoloji izlenmiş, 26'sı STD için yeterli kanıt tabanına sahip bulunmuştur. Ayrıca ACE sisteminin dijital sağlık teknolojilerini belirlemek için yazılım içeren teknolojilere özel sınıflandırma yaptığını ve dijital sağlık teknolojilerin yıldan yıla iki kat arttığını bildirmiştir. Bu da STD metodolojilerinin dijital sağlık teknolojilere uyarlanmasını gerekli kılmıştır. Bu çalışmalarda odak noktası olarak, yerel düzenleme ve öncelikli hastalık yükü esas alınarak filtreleme yapılmaktadır (Ng vd., 2022).
- **EuroScan & iHTS:** EuroScan, ufuk tarama yapan ülkeleri bir ağ içinde buluşturarak bilgi paylaşımını ve ortak metodoloji geliştirilmesini sağlar. 2017'de kurulan iHTS, üyeleri ile birlikte toolkit geliştirmiştir (Gutiérrez-Ibarluzea vd., 2022).
- **Ukrayna – Ulusal Ufuk Tarama ve STD Entegrasyonu:** Nazarkina ve diğerleri (2024), Ukrayna'da ufuk tarama sistemlerinin özellikle nadir hastalıklar için öncelikli planlama, geri ödeme stratejisi ve erken erişim politikaları açısından rol oynadığını belirtmiştir.

2.5. Türkiye’de Ufuk Tarama: Mevcut Durum ve Potansiyel

Türkiye’de henüz yapısal ve operasyonel çerçeveleri tanımlanmış bir ulusal ufuk tarama sistemi kurulmuş değildir. Bu durum, Türkiye’nin STD süreçlerinde erken uyarı sistemlerinin entegrasyonunu sınırlamakta; potansiyel etkisi yüksek yenilikçi teknolojilerin zamanında tespiti ve değerlendirilmesini güçleştirmektedir. Bilindiği üzere, pek çok ülkede, sağlık politikalarının proaktif tasarımı için ufuk tarama sistemleri hem geri ödeme hem de regülasyon kararlarının temelini oluşturmaktadır (Gutiérrez-Ibarluzea vd., 2022; Nazarkina vd., 2024).

Türkiye’de bu alanda yetkili ve temsili kurum Sağlık Bakanlığı’na bağlı Araştırma, Geliştirme ve Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Daire Başkanlığı’dır. Bu birim, teorik olarak hem mevcut sağlık teknolojilerinin sistematik değerlendirilmesinden hem de gelişmekte olan teknolojilerin izlenmesi, önceliklendirilmesi ve değerlendirilmesinden sorumludur. Ancak uygulamada, fonksiyonel yapı daha çok geriye dönük teknoloji değerlendirmelerine odaklıdır ve "erken uyarı" kapasitesi sınırlı kalmaktadır. 2019–2023 Ulusal Sağlık Teknolojileri Strateji Belgesi’nde (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019) yer alan “Ufuk Tarama Birimi” ve “Erken Diyalog Birimi” kurulması hedefi (<https://shgmargestddb.saglik.gov.tr/TR-64045/ulusal-saglik-teknolojisi-degerlendirme-strateji-belgesi.html>), uygulamaya geçirilememiş; 2024 yılı itibarıyla da bu hedefin gerçekleştirildiğine dair kamuya açık resmi bir çıktı sunulmamıştır. 2024 yılı itibarıyla Ulusal Sağlık Teknolojileri Strateji Belgesi’nin yeni versiyonunun güncellenip güncellenmediğine dair kamuya açık bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Türkiye’nin sağlık alanında güçlü bilişim altyapısı, örneğin e-Nabız, SağlıkNET ve TİTCK’nın ürün izleme sistemleri, veri temelli bir ufuk tarama sisteminin kurulması için önemli fırsatlar sunmaktadır. e-Nabız üzerinden biriken büyük veri kümeleri, uygun analitik yaklaşımlar (örneğin doğal dil işleme, sinyal analitiği ve yapay zekâ temelli sınıflandırma algoritmaları) ile erken sinyal tespiti için yüksek potansiyel taşımaktadır (Aydın & Alkan, 2023). Ancak bu veri kaynaklarının ufuk tarama süreçlerine entegrasyonu, ne etik altyapı ne de teknik kapasite bakımından sistematik biçimde tasarlanmış değildir.

Ayrıca TÜSEB ve TİTCK gibi kurumların yürüttüğü çalışmalar da dolaylı ufuk tarama potansiyeli taşısa da, bu faaliyetler stratejik olarak bütünleşik değildir. TÜSEB’in genetik ve biyoteknolojik alanlara yönelik Ar-Ge destek programları ile TİTCK’nın farmakovijilans ve pazarlama öncesi değerlendirme modülleri, ufuk tarama mantığında işlemler yürütse de, kurumsal bağlamda ufuk tarama olarak tanımlanamamaktadır.

İlgili Daire Başkanlığı web sayfasında 2018 yılında *Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) Tipi Kas Hastalığı Raporu* yayımlandığı belirtilmiştir. Raporun duyurulduğu sayfada “hizmete özel” olarak hazırlandığı belirtilmekte ve bu nedenle tam metne ulaşılamamaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2023). Yapılan incelemelerde, 2018 yılında Duchenne Musküler Distrofi (DMD) üzerine yayımlandığı bildirilen bir değerlendirme raporunun kamu erişimine kapalı tutulması, ufuk tarama sistemlerinin şeffaflık ve paydaş katılımı gibi temel ilkeleriyle örtüşmemektedir. Bu tür raporların yalnızca "hizmete özel" sınıfında tutulması, akademik topluluk, klinisyenler ve endüstri paydaşlarının sürece dahil edilmesini engellemekte ve sistemin kapsayıcılığını zayıflatmaktadır.

Öte yandan, Türkiye’nin EuroScan gibi uluslararası işbirliği ağlarına henüz gözlemci ya da tam üye olarak dahil olmamış olması, uluslararası metodoloji transferi, örnek olay uygulamaları ve kapasite geliştirme programlarına erişimini sınırlandırmaktadır. EuroScan üyeliği, ülkelerin

kendi ufuk tarama sistemlerini kurarken karşılaştıkları kavramsal ve operasyonel zorlukları aşmalarına katkı sunmakta, ayrıca metodolojik araçlar ve örnek raporlar sağlamaktadır (Gutiérrez-Ibarluzea vd., 2022).

Sonuç olarak, Türkiye'nin sağlık alanındaki dijitalleşme düzeyi, akademik bilgi birikimi ve sağlık sistemine ilişkin kurumsal çeşitliliği dikkate alındığında, ulusal bir ufuk tarama sisteminin kurulması için gerekli ön koşulların büyük ölçüde mevcut olduğu söylenebilir. Bu potansiyelin realize edilebilmesi için dört temel stratejik eksenle ilerlenmelidir:

- Sağlık Bakanlığı bünyesinde Ufuk Tarama ve Erken Diyalog birimlerinin yasal statüyle yapılandırılması,
- e-Nabız ve SağlıkNET altyapılarının ufuk tarama sistemine veri sağlayacak biçimde düzenlenmesi,
- Ulusal ufuk tarama pilot projelerinin (örneğin nadir hastalıklar, dijital sağlık ürünleri) başlatılması,
- EuroScan gibi ağlara üyelik sağlanarak metodolojik standardizasyonun dış kaynaklı destekle yürütülmesi.

Böylece, Türkiye sağlık sisteminin yalnızca mevcut teknolojileri değerlendiren değil, aynı zamanda geleceği öngören ve yönetebilen bir kapasiteye ulaşması mümkün olacaktır.

Türkiye'de henüz kurumsallaşmış ve sistematik biçimde işleyen bir ulusal ufuk tarama sistemi bulunmamaktadır. Türkiye'de bu alandaki yetkili otorite, Sağlık Bakanlığı bünyesindeki Araştırma, Geliştirme ve Sağlık Teknolojileri Değerlendirme Daire Başkanlığı'dır. Bu birim, sağlık teknolojilerinin sistematik değerlendirilmesi kadar, gelecekteki teknolojik gelişmelerin takibini ve önceliklendirilmesini de stratejik hedefleri arasında tanımlamıştır. Özellikle nadir hastalıklar, genetik tanı teknolojileri ve dijital sağlık uygulamaları gibi alanlarda erken değerlendirme ihtiyacı giderek artmaktadır. Ufuk tarama alanında raporları yayımlanması çabalarının desteklenmesi ve Türkiye'nin EuroScan gibi uluslararası ağlara gözlemci ya da tam üye olarak dahil olması, kapasite geliştirme ve metodoloji transferi açısından önemlidir. Ayrıca, kamu-üniversite işbirliklerinin artırılması ve veri temelli bir ufuk tarama sisteminin oluşturulması, sağlık sisteminin çok paydaşlı çalışma kültürü ile kapasite geliştirmesi açısından insan kaynağı yetiştirmesi imkanını sağlayacaktır.

3. Tartışma ve Sonuç

Sağlık teknolojileri gün geçtikçe hayatımızda çok önemli yer almaya devam etmektedir. Gelişen sağlık teknolojilerinin kullanıcılar için bir umut olarak görülmesi ve bir an önce faydalanılmak istenmesi, bunun talep edilmesi kabul gören bir toplumsal tutum olmuştur. Bu talep karşısında sağlık politikası uygulayıcıları ve karar vericileri ilgili teknolojinin uygulamaya alınması ile ilgili karar alma durumunda kalmaktadırlar. Kendini kanıtlamış teknolojiler için bu süreç zaman içinde sistematik ve kurumsal bir yapıya oturmuştur. Yeni ve inovatif teknolojiler ile ilgili karar alma süreçleri daha kompleks ve belirsizdir. Karar vericilere karar alma süreçlerinde destek olması nedeniyle ufuk tarama bu amaca hizmet edebilecek bir araçtır. Yeni gelişen teknolojilerin her zaman vaat ettikleri çıktıları sağlayamayacağı söz konusudur. Bu nedenle ufuk tarama sistemlerinin başarısı, yalnızca metodolojik doğrulukla değil, aynı zamanda sistematik geri bildirim, ulusal veri paylaşımı ve uluslararası işbirliği ile yakından ilişkilidir. EuroScan ve iHTS gibi ağlar, bu konuda üyelerine ortak yöntem araçları sunarak bilgi alışverişini teşvik etmektedir. Ayrıca, ufuk tarama çıktılarının STD ve geri ödeme kararlarına

entegrasyonu da karar alma süreçlerinin etkinliğini artırmakta ve politika yapıcılarının kanıta dayalı karar almasını sağlamaktadır.

Ufuk tarama sistemleri, sağlık teknolojisi değerlendirmesinde doğası gereği reaktif değil proaktif yaklaşımların benimsenmesine olanak tanımaktadır. Erken tespit ve analiz kapasitesiyle, sağlık sistemlerinin teknolojiye hazırlığını artırır. Potansiyel içeren bir teknolojinin gelişim sürecinde eş zamanlı olarak ufuk tarama yoluyla fark edilmesi ve değerlendirme çalışmaları programlarına alınması ile ilgili teknolojinin uygulamaya girmesi ve pazara erişimini kolaylaştıracaktır. Türkiye gibi gelişmekte olan sağlık sistemlerinde hizmet ve erişim dışında teknoloji üretme program ve projeleri ile ortaya koyduğu vizyonuna hizmet etmesi bakımından ufuk tarama ekiplerinin kurulması ve bu alanda insan kaynağı oluşturulması yoluyla pilot projelerin başlatılması ulusal altyapının ve kurumsallaşmanın başlatılması açısından çok önemli olacaktır. Kısacası bu konuda uluslararası işbirliklerinden faydalanmak suretiyle ulusal ufuk tarama altyapılarını oluşturmaları kritik önemdedir. Bu makale ile Türkiye için "Ufuk Tarama Modeli" olarak; ulusal ağ kurma (EuroScan ile işbirliği), veri paylaşım platformu oluşturma, pilot çalışma (nadir hastalıklar gibi bir alanda ya da belirlenecek öncelikli bir konuda), kapasite geliştirme (eğitim programları), mevcut STD biriminin güçlendirilmesi ve bünyesinde ufuk tarama birimi kurularak entegrasyonun sağlanması önerilmektedir.

Kaynakça

1. Ansoff, H. I. (1975). Managing strategic surprise by response to weak signals. *California Management Review*, 18(2), 21–33. <https://doi.org/10.2307/41164635>
2. Aydın, S., & Alkan, A. (2023). Big Data Analytics in Turkish Healthcare: Applications of AI for Early Detection and Decision-Making. *Journal of Health Informatics in Developing Countries*, 17(1), 45–58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8000123>
3. Banta, H. D. (2009). What is technology assessment? *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 25(S1), 7-9. DOI: 10.1017/S0266462309090323
4. Draborg, E., Gyrd-Hansen, D., Poulsen, P. B., & Horder, M. (2005). International comparison of the definition and the practical application of health technology assessment. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 21(1), 89-96. DOI: 10.1017/S0266462305050116
5. European Commission. (2016). *Strategic foresight tools for policy-making*. EU Policy Lab, Joint Research Centre. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/strategic-foresight-tools-policy-making>
6. EuroScan. (2014). EuroScan Methods Toolkit. Retrieved from https://epapers.bham.ac.uk/2120/1/EuroScan_Methods_Toolkit_October_2014_FINAL_CC_added.pdf
7. Goodman, C. S. (1998). Healthcare technology assessment: Methods, framework, and role in policy making. *American Journal of Managed Care*, 4(SP), SP200-SP214.
8. Gutiérrez-Ibarluzea, I., Otte, M., Dauben, H. P., et al. (2022). Horizon scanning: A matter of collaboration. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. <https://doi.org/10.1017/S0266462322000915>
9. Gutiérrez-Ibarluzea, I., Simpson, S., & Benguria-Arrate, G. (2012). Early awareness and alert systems: An overview of EuroScan methods. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. <https://doi.org/10.1017/S0266462312000360>
10. Henshall, C., Oortwijn, W., Stevens, A., & Granados, A. (2009). Informing decisions: a practical guide to horizon scanning for health technologies. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 25(S1), 16–24. <https://doi.org/10.1017/S0266462309090339>

11. Hiltunen, E. (2008). Good sources of weak signals: A social constructivist approach. *Futures*, 40(3), 247–260. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2007.11.005>
12. Khan, S. K., Gonzalez-Moral, S. G., Lanyi, K., Ogunbayo, D., & Craig, D. (2023). Closing the loop between horizon scanning and health technology assessment. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. <https://doi.org/10.1017/s0266462323000491>
13. Nazarkina, V., Nemchenko, A., Podolsky, I. M., et al. (2024). Problems of creating an effective system of health technology assessment at the early stages of the drug life cycle. <https://doi.org/10.24959/sphhcj.24.317>
14. Ng, Z. L., Ju, H., Ng, J., & Ng, K. (2022). Horizon scanning to nominate subsidy evaluation topics for medical technologies: Early experience from Singapore. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. <https://doi.org/10.1017/s026646232200277x>
15. Ng, Z. L., Ju, H., Ng, J., & Ng, K. (2023). Increasing emergence of novel digital health technologies identified through horizon scanning. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. <https://doi.org/10.1017/s0266462323001976>
16. O'Rourke B, Oortwijn W, Schuller T, the International Joint Task Group (2020). The new definition of health technology assessment: A milestone in international collaboration. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 1–4. <https://doi.org/10.1017/S0266462320000215> Erişim Tarihi:07.05.2025
17. OECD. (2013). OECD science, technology and industry outlook 2012. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/sti_outlook-2012-en
18. Popper, R. (2008). How are foresight methods selected? *Foresight*, 10(6), 62–89. <https://doi.org/10.1108/14636680810918586>
19. Ruggeri, M., Cadeddu, C., Roazzi, P., et al. (2020). Multi-Criteria-Decision-Analysis (MCDA) for the Horizon Scanning of Health Innovations: An Application to COVID-19 Emergency. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7823. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17217823>
20. Simpson, S., Hyde, C., Cook, A., Packer, C., & Stevens, A. (2004). Assessing the accuracy of forecasting: Applying standard diagnostic assessment tools to a health technology early warning system. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 20(3), 381–387. <https://doi.org/10.1017/S0266462304001229>
21. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2019). Ulusal Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Strateji Belgesi. <https://shgmargestddb.saglik.gov.tr/TR-64045/ulusal-saglik-teknolojisi-degerlendirme-strateji-belgesi.html> Erişim Tarihi: 11.05.2025
22. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2023). Sağlık Teknolojisi Değerlendirme Raporları. <https://shgmargestddb.saglik.gov.tr>
23. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2019) <https://shgmargestddb.saglik.gov.tr/TR-64042/stdhta-nedir.html> Erişim Tarihi:07.05.2025
24. Wong, W. Q., Lin, L., Ju, H., & Ng, K. (2020). Towards greater impact in health technology assessment: Horizon scanning for new and emerging technologies in Singapore. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. <https://doi.org/10.1017/S0266462320000343>

Elektromanyetik Kirliliğin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri: Güncel Bulgular, Bilimsel Kanıtlar Ve Sağlık Politikalarına Yansımalar

Esra DAHARLI¹

Öz

Amaç: Elektromanyetik kirlilik (EMK), teknolojik gelişmelerle birlikte önemli bir çevresel sağlık sorunu olarak gündeme gelmiştir. Mobil telefonlar, Wi-Fi ağları ve baz istasyonları gibi cihazların yaydığı elektromanyetik alanlara (EMA) maruziyetin insan sağlığı üzerindeki etkileri, son yıllarda yoğun bir şekilde araştırılmaktadır. Bu derleme, iyonlaştırıcı olmayan EMA'nın sağlık üzerindeki etkilerini güncel bilimsel kanıtlar ışığında değerlendirmektedir.

Yöntem: Nörolojik etkiler, uyku bozuklukları, baş ağrısı, stres, dikkat sorunları gibi etkiler ile üreme sağlığı, çocuk gelişimi ve kanser riski üzerindeki olası etkiler ele alınmıştır. Ayrıca, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komisyonu (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection(ICNIRP) gibi uluslararası kurumların önerileri ile Türkiye'deki mevcut sağlık politikaları karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Sonuçlar: Mevcut bilimsel veriler, elektromanyetik kirliliğin sağlık üzerindeki etkileri konusunda kesin bir yargıya varmak için yetersizdir.

Tartışma: EMK için ihtiyatlı yaklaşım ve koruyucu politikaların önemi sağlık politikalarının belirlenmesinde göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Elektromanyetik alan, elektromanyetik kirlilik, insan sağlığı, iyonlaştırıcı olmayan radyasyon, sağlık politikaları.

1. Uzman Doktor, Yakutiye İlçe Sağlık Müdürlüğü, Halk Sağlığı, e.c.daharli2012@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1387-2751>

Gönderim tarihi : 30/04/2025

Kabul tarihi : 10.06.2025

Atıfta Bulunmak İçin:

Daharlı E. (2025). Elektromanyetik Kirliliğin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri: Güncel Bulgular, Bilimsel Kanıtlar Ve Sağlık Politikalarına Yansımalar, Eurasian Journal of Health Technology Assessment, 9(1):28-39.

Effects Of Electromagnetic Pollution On Human Health: Current Findings, Scientific Evidence And Reflections On Health Policies

Esra DAHARLI¹

Abstract

Objective: Electromagnetic pollution (EMP) has become an important environmental health problem with the increase in technological developments. The effects of exposure to electromagnetic fields (EMF) emitted by devices such as mobile phones, Wi-Fi networks and base stations on human health have been intensively investigated in recent years. This review evaluates the effects of non-ionizing EMF on health in the light of current scientific evidence.

Method: Effects such as neurological effects, sleep disorders, headache, stress, attention problems, and possible effects on reproductive health, child development and cancer risk are discussed. In addition, recommendations from international institutions such as the World Health Organization (WHO) and International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) and current health policies in Türkiye are presented comparatively.

Conclusions: Current scientific data are insufficient to reach a definitive conclusion about the effects of electromagnetic pollution on health.

Discussion: The importance of a cautious approach and protective policies for EMF should be considered in determining health policies.

Keywords: Electromagnetic pollution, electromagnetic field, health policies, human health, non-ionizing radiation

1. Specialist Doctor, Yakutiye District Health Directorate, Public Health, e-mail: e.c.daharli2012@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1387-2751>

Received :30/04/2025

Accepted :10.06.2025

Cite This Paper:

Daharlı E. 2025, Effects Of Electromagnetic Pollution On Human Health: Current Findings, Scientific Evidence And Reflections On Health Policies, Eurasian Journal of Health Technology Assessment, 9(1):28-39.

1. Giriş

Elektromanyetik kirlilik (EMK), modern toplumların karşı karşıya kaldığı yeni nesil çevresel tehditlerden biri olarak giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Bu tür kirlilik, elektromanyetik alanların (EMA) doğal sınırların ötesinde, yapay kaynaklar tarafından üretilmesi sonucu ortaya çıkmakta ve insan sağlığı üzerinde potansiyel biyolojik etkiler oluşturabilmektedir (WHO, 2007). Özellikle mobil iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, Wi-Fi ağlarının yaygınlaşması, kablosuz cihazların artan kullanımı ve şehirleşmeye bağlı olarak baz istasyonlarının yoğunlaşması gibi faktörler, bireylerin elektromanyetik radyasyona sürekli ve kontrolsüz biçimde maruz kalmasına neden olmaktadır (Hardell ve Carlberg 2013).

Elektromanyetik alanlara düşük seviyede uzun süreli maruziyetin, biyolojik sistemler üzerinde olumsuz etkiler doğurabileceğine dair hipotezler, son yıllarda artan sayıda çalışmanın konusu olmuştur. Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı (International Agency for Research on Cancer (IARC), 2011 yılında radyo frekansı elektromanyetik alanlarını (RF-EMA) “muhtemelen kanserojen” (Grup 2B) olarak sınıflandırmıştır (IARC, 2011). Bu sınıflama, özellikle cep telefonları ve benzeri cihazlardan yayılan radyasyonun, glioma gibi beyin tümörleri ile potansiyel bir ilişki içerisinde olabileceği yönündeki bulgulara dayanmaktadır (IARC, 2011).

Bu derlemenin amacı, elektromanyetik alan kaynaklı kirliliğin çevresel ve biyolojik etkilerini güncel literatür ışığında değerlendirmek ve konuyla ilgili bilimsel belirsizlikleri ortaya koymaktır. Ayrıca, elektromanyetik kirliliğin olası sağlık risklerine karşı alınabilecek önlemler ve gelecekteki araştırma gereksinimleri tartışılmaktadır.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Kısaltmalar

EMK	Elektromanyetik kirlilik
EMA	Elektromanyetik alanlar
RF-EMA	Radyo frekansı elektromanyetik alanlar

1.1. Elektromanyetik Alan Türleri ve Kaynakları

Elektromanyetik alanlar (EMA), elektrik ve manyetik bileşenleri içeren fiziksel alanlardır ve elektrik yüklerinin hareketiyle oluşur. Bu alanlar, farklı frekans aralıklarındaki elektromanyetik dalgaların çevreye yayılmasıyla oluşur. Elektromanyetik spektrum, frekans ve enerji düzeylerine bağlı olarak iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır (ICNIRP, 2020). Bu sınıflandırma, elektromanyetik alanların biyolojik dokular üzerindeki potansiyel etkilerini anlamak açısından kritik öneme sahiptir.

1.1.1. İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyon

İyonlaştırıcı olmayan radyasyon, elektromanyetik spektrumun düşük enerjili bölümünde yer alır ve atomları iyonlaştırmak için yeterli enerjiye sahip değildir. Bu radyasyon türü, çevresel elektromanyetik kirliliğin ana bileşeni olup, toplumun büyük kesimince günlük yaşamda sıklıkla maruz kalınan bir faktördür. Kaynakları arasında mobil telefonlar, baz istasyonları, Wi-Fi ağları, mikrodalga fırınlar, televizyon ve radyo vericileri, elektrikli ev aletleri ve yüksek gerilim hatları bulunmaktadır (Foster ve Repacholi, 2004).

Bu kapsamda özellikle radyo frekansı (RF) alanları, 100 kHz ile 300 GHz arasında yer almakta ve cep telefonları ile kablosuz iletişim sistemlerinin çalışmasında temel rol oynamaktadır. RF

maruziyetinin termal etkileri (vücut dokularında ısınma) iyi belgelenmiş olmakla birlikte, düşük düzeyde ve uzun süreli maruziyetin biyolojik sistemler üzerindeki etkileri halen bilimsel olarak tartışmalı bir konudur (Khurana vd., 2009). Avrupa Komisyonu'nun Bilimsel Görüşler Komitesi (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR)), bu konuda 2015 yılında yayımladığı değerlendirme raporunda, mevcut epidemiyolojik ve laboratuvar bulgularının tutarsız olduğunu ve uzun dönemli sağlık etkilerinin daha ileri araştırmalara ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir (SCENIHR, 2015).

Ayrıca, elektromanyetik alanlara maruziyetin çocuklar gibi hassas gruplarda farklı etkiler yaratabileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Çocukların gelişimsel süreçleri ve vücut dokularının absorpsiyon özellikleri, onları elektromanyetik dalgalara karşı daha duyarlı hale getirebilir (Kheifets vd., 2005).

1.1.2. İyonlaştırıcı Radyasyon

İyonlaştırıcı radyasyon, elektromanyetik spektrumun yüksek frekanslı ve enerjili bölgesinde yer alır ve atomlardan elektron kopararak iyonlaşmaya neden olabilir. Bu tür radyasyon, başta X-ışınları ve gama ışınları olmak üzere tıbbi görüntüleme, radyoterapi ve nükleer enerji uygulamalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır. Yüksek enerjili yapısı nedeniyle DNA moleküllerinde hasara, genetik mutasyonlara ve dolayısıyla kanser riskinde artışa neden olabilmektedir (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 2020).

Ancak elektromanyetik kirlilik bağlamında halk sağlığı açısından esas tartışma konusu, yaygınlık ve sürekli maruz kalma bakımından iyonlaştırıcı olmayan radyasyon türleri olmaktadır. Çünkü bu tür radyasyona bireyler, farkında olmadan ve kontrolsüz biçimde maruz kalmaktadır. Maruziyet düzeyi ise kullanılan cihazların türüne, kullanım sıklığına, coğrafi yakınlığa, bireysel davranışlara ve fiziksel özelliklere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Teknolojik gelişmelerle birlikte elektromanyetik alan kaynaklarının sayısı ve yoğunluğu dramatik şekilde artmıştır. Bu artış, toplum genelinde EMA maruziyetinin kapsamını genişletmiş ve elektromanyetik kirliliği bir halk sağlığı sorunu haline getirmiştir. Bu bağlamda ICNIRP, WHO ve Avrupa Komisyonu gibi kuruluşlar tarafından belirlenen sınır değerler, kamu sağlığının korunması açısından önemli birer politika aracıdır (ICNIRP, 2020; SCENIHR, 2015).

Bununla birlikte, elektromanyetik kirliliğin sağlık üzerindeki etkilerine dair veriler hâlen çelişkilidir. Bazı araştırmalar, EMK'nin baş ağrısı, uykusuzluk, kronik yorgunluk, dikkat dağınıklığı, kalp ritim bozuklukları ve stres gibi nörolojik ve fizyolojik semptomlarla ilişkili olabileceğini öne sürmektedir (Sage, 2018; Röösli vd., 2010). Ancak bu ilişkilerin nedenselliği konusunda kesin bir sonuca varılamamıştır. Özellikle çocuklar, yaşlılar, kronik hastalığı olan bireyler gibi hassas grupların elektromanyetik alanlara karşı daha duyarlı olabileceği belirtilmektedir (Zothansiana, 2017).

2. Yöntem

Bu derlemede, elektromanyetik alanların insan sağlığı üzerindeki etkilerine ilişkin literatür, 1993–2024 yılları arasındaki bilimsel yayınları kapsayacak şekilde taranmıştır. Literatür taraması, PubMed, Scopus, Web of Science gibi önde gelen akademik veri tabanlarının yanı sıra Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Uluslararası İyonize Olmayan Radyasyon Koruma

Komisyonu (ICNIRP), Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC), Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) ve Avrupa Birliği Komisyonu gibi uluslararası kuruluşların yayımladığı resmi raporlar ve belgeleri de içerecek şekilde genişletilmiştir. Anahtar kelimeler olarak "electromagnetic fields", "electromagnetic pollution", "radiofrequency radiation", "health effects", "epidemiology", "public health policy", "oxidative stress", "fertility", "cancer risk" ve benzeri terimler kullanılmış; Boolean operatörleri (AND, OR) ile çeşitli kombinasyonlar oluşturularak ilgili yayınlara ulaşılmıştır. Seçim kriteri olarak, insan sağlığına yönelik etkileri inceleyen hakemli dergilerde yayımlanmış deneysel, epidemiyolojik ve gözlemsel çalışmalara, ayrıca konuya dair kapsamlı politika belgelerine öncelik verilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Sağlık Üzerine Etkiler

Elektromanyetik kirliliğin sağlık üzerindeki etkileri üzerine yapılan araştırmalar, farklı türde sağlık sorunlarının elektromanyetik alanlara maruz kalma ile ilişkilendirildiğini göstermektedir. Bu etkiler, biyolojik sistemlerdeki değişiklikler, genetik hasar, nörolojik bozukluklar ve diğer fizyolojik etkileri kapsar.

3.1.1. Uyku Bozuklukları ve Yorgunluk

Birçok çalışma, elektromanyetik alanlara maruz kalmanın uyku düzeni üzerinde olumsuz etkiler yarattığını göstermektedir. Mobil telefonu radyasyonu ve Wi-Fi gibi düşük frekanslı elektromanyetik radyasyonlar, melatonin üretimini engelleyerek uyku kalitesini bozabilir. Bazı çalışmalar mobil telefon radyasyonuna uzun süre maruz kalan bireylerde endojen melatonin düzeylerinde azalmaya ve buna bağlı olarak uyku başlangıcında gecikmeye ve uyku süresinde azalmaya yol açabileceği bildirilmiştir (Altpeter vd., 2006, Thomée, 2018). Yine benzer çalışmalarda cep telefonu kullanımının gece uykusunu bozabileceği öne sürülmüştür (Khurana, 2019). Uyku süresi ile ilgili çalışmalarda ise elektromanyetik alanlara maruziyetin özellikle uyku süresini kısaltabileceğini ve bu durumun kronik yorgunluğa yol açabileceğini belirtmektedir (Adey, 1993; Consales, 2012). Ancak bu alandaki bulgular tutarlılık göstermemektedir. Bazı çalışmalar, EMA maruziyetinin melatonin sekresyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını veya kısa süreli maruziyetin biyolojik anlamda önemli sonuçlara yol açmadığını bildirmiştir (Jammoul vd., 2022).

3.1.2. Bağışıklık Sistemi ve Genetik Etkiler

Elektromanyetik alanların bağışıklık sistemi üzerinde etkileri de önemli bir sağlık konusu olmuştur. Çeşitli çalışmalarda elektromanyetik radyasyonun bağışıklık sistemini bozarak inflamasyon seviyelerini arttırdığı ve uzun süreli maruziyetin bağışıklık sisteminin genel işlevini zayıflatabileceği belirtilmiştir (Bonhomme-Faivre, 2018). Ayrıca elektromanyetik alanların, hücre içi sinyal yollarını değiştirerek bağışıklık sisteminin zayıflamasına yol açabileceğini göstermektedir (Zhao vd., 2012). Elektromanyetik kirliliğin genetik materyal üzerinde hasar oluşturabileceğini ve bu hasarın zamanla kanser gibi genetik bozukluklara yol açabileceğini öne süren çalışmalar da mevcuttur (Stam, 2010).

3.1.3. Sinir Sistemi ve Nörolojik Etkiler

Elektromanyetik kirliliğin nörolojik etkileri üzerine yapılan birçok çalışma, bu kirliliğe maruz kalan bireylerde baş ağrısı, depresyon, anksiyete, baş dönmesi ve hafıza sorunları gibi nörolojik bozuklukların arttığını göstermektedir (Stam, 2010). Elektromanyetik alanların beyin hücrelerinde yapısal değişikliklere yol açabileceğini ve bu değişikliklerin uzun vadede nörolojik hastalıklara yol açabileceği belirtilmiştir (Salford vd., 2003). Bunu destekler nitelikte bir çalışmada elektromanyetik radyasyonun beyin fonksiyonlarını bozabileceğini ve bu bozulmaların depresyon ve anksiyete gibi ruhsal hastalıkları tetikleyebileceğini ortaya konmuştur (Nittby vd., 2008). Bazı araştırmalarda da elektromanyetik alanların, zihinsel sağlık üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu ve bu etkilerin özellikle hassas bireylerde daha belirgin olduğunu vurgulanmaktadır (Kwon ve Hämäläinen, 2011). Sinir sistemini etkileyen radyasyonun özellikle kan beyin bariyerini bozucu etkisi ile nörolojik semptomlar oluşturduğu çalışmalarda ön plana çıkmaktadır.

3.1.4. Üreme Sağlığı ve Fertilite

Elektromanyetik kirliliğin (EMK) üreme sağlığı üzerindeki potansiyel etkileri, son yıllarda artan bir ilgiyle araştırılmaktadır. Özellikle mobil telefonların yaydığı radyo frekansı elektromanyetik radyasyonun (RF-EMR) erkek fertilitesi üzerindeki olası olumsuz etkileri, çeşitli epidemiyolojik ve deneysel çalışmalarla incelenmiştir (Erogul vd., 2006). Mobil telefon kullanımının sperm motilitesi ve canlılığı üzerinde olumsuz etkilere sebep olabileceği hem in vitro hem de in vivo çalışmalardan elde edilen verileri bir araya getirerek, RF-EMR maruziyetinin sperm kalitesini düşürebileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Ancak bu ilişkiler genellikle korelasyonel düzeydedir; neden-sonuç ilişkisini kesin olarak ortaya koyan uzun dönemli ve iyi kontrollü insan çalışmaları henüz sınırlıdır. Benzer şekilde, yapılan bir diğer sistematik derleme ve meta-analiz, mobil telefon kullanımının sperm parametreleri üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Bazı çalışmalarda, RF-EMR maruziyetinin sperm motilitesi ve canlılığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini, ancak sperm konsantrasyonu üzerindeki etkilerin daha belirsiz olduğunu belirtilmektedir (Chu vd., 2023). Çalışmaların metodolojik farklılıkları, örneklem büyüklükleri ve maruz kalma düzeylerindeki değişkenlik bu sonuçların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Benzer çalışmalarda, insan spermatozoalarının RF-EMR'ye maruz bırakılması sonucunda reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretiminin arttığını ve DNA hasarının meydana geldiğini göstermiştir. Bu bulgular, RF-EMR'nin sperm DNA bütünlüğü üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini düşündürmektedir (Gorpinchenko vd., 2014). Ancak bu sonuçlar, hücre kültürü koşullarında elde edildiğinden doğrudan klinik karşılıklarının yorumlanmasında dikkatli olunmalıdır.

Sonuç olarak, mevcut literatür, elektromanyetik kirliliğin özellikle erkek üreme sağlığı üzerinde potansiyel olumsuz etkileri olabileceğini göstermektedir. Ancak, bu etkilerin mekanizmalarını netleştirmek ve olası uzun vadeli sonuçları değerlendirebilmek için, daha geniş örneklemli, uzunlamasına izlemli ve kontrollü deneysel çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Kadın üreme sağlığı açısından ise elektromanyetik alanlara maruz kalmanın etkileri üzerine yapılan çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, bazı araştırmalar RF-EMR'nin over rezervi, foliküler gelişim ve hormonal regülasyon üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini öne sürmektedir. Hamilelik sürecinde EMK'ya maruz kalmanın potansiyel etkileri üzerine yapılan çalışmalar ise daha sınırlı olmakla birlikte, bazı araştırmalar elektromanyetik alanlara maruziyetin düşük yapma riskini artırabileceğini ve fetüs üzerinde genetik hasara yol açabileceğini öne sürmektedir. Ancak, bu alandaki bulgular henüz netlik kazanmamış olup genellikle gözlemsel

tasarımlar tercih edilmiş, nedensellik kurulmasına olanak tanıyan deneysel kanıtlar yetersiz bulunmuştur ve bu sonuçlara bağlı olarak daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Li vd., 2017). Hayvan modellerinde yapılan deneysel çalışmalar, yüksek düzeyde elektromanyetik radyasyonun over dokusunda oksidatif stres düzeylerini artırarak folikül gelişimini olumsuz etkileyebileceğini göstermiştir (Kumar vd., 2011). Bununla birlikte, insanlarda yapılan çalışmalar henüz yetersizdir ve çoğunlukla gözlemsel niteliktedir.

Bazı epidemiyolojik bulgular, özellikle hamilelik döneminde yüksek frekanslı elektromanyetik alanlara maruz kalmanın düşük, erken doğum ve intrauterin gelişme geriliği risklerini artırabileceğini öne sürmektedir. Ancak, bu çalışmalarda da maruz kalma ölçümlerindeki belirsizlikler, olası karıştırıcı değişkenlerin kontrol altına alınamaması ve nedensellik ilişkisini kurmaya yeterli deneysel verilerin bulunmaması, elde edilen sonuçların yorumlanmasını güçleştirmektedir (Divan vd., 2011)

3.1.5. Kanser Riski

Elektromanyetik kirliliğin kanser riski üzerindeki etkisi, literatürde halen tartışmalı bir konudur. Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICNIRP), 2010 yılında yayımladığı raporda elektromanyetik alanların kanserojen etkilerine dair kesin bir kanıt bulunmadığını belirtmiştir. Ancak sonraki yıllarda yapılan bazı meta-analizler, özellikle uzun süreli cep telefonu kullanımının glioma ve meningioma gibi beyin tümörlerinin riskini artırabileceğine işaret etmektedir (Hardell ve Carlberg, 2013). Benzer şekilde, Repacholi ve arkadaşları (2017), elektromanyetik alanların hücresel biyolojiyi etkileyerek kanser gelişimine katkıda bulunabilecek değişiklikler oluşturabileceğini öne sürmüştür. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) da 2011 yılında radyo frekanslı elektromanyetik alanlarını “insanlar için muhtemelen kanserojen” olarak sınıflandırmıştır (Grup 2B) (ICNIRP, 2011). Öte yandan Carpenter (2019), özellikle kaynağına göre farklılık gösteren çalışmalarda, aşırı düşük frekanslı manyetik alanlara maruziyetin hem çocuklarda hem de yetişkinlerde lösemi, meme ve beyin kanserleri gibi çeşitli kanser türleriyle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Kamu veya bağımsız kaynaklı çalışmalar genellikle anlamlı risk artışlarını ortaya koyarken, sanayi destekli araştırmalar bu ilişkiyi sıklıkla göz ardı etmektedir. Bu durum, elektromanyetik kirlilik ve kanser ilişkisine dair bilimsel değerlendirmelerde çıkar çatışmalarının da dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

3.2. Mevcut Sağlık Politikaları ve Düzenlemeler

Elektromanyetik kirliliğin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini yönetmek amacıyla çeşitli sağlık politikaları ve düzenlemeler geliştirilmiştir. Bu düzenlemeler, elektromanyetik alanların belirli seviyelerde sınırlandırılmasını ve halkı bu konuda bilinçlendirmeyi amaçlamaktadır.

3.2.1. Uluslararası Düzeyde Düzenlemeler

Uluslararası düzeyde, elektromanyetik alanlara maruziyetin sınırlandırılması konusunda en kapsamlı kılavuzlar, Uluslararası İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyondan Korunma Komisyonu (ICNIRP) tarafından yayımlanmaktadır. ICNIRP'nin 2020 yılında güncellediği kılavuz, 100 kHz ile 300 GHz frekans aralığındaki radyo frekanslı elektromanyetik alanlara maruziyet için güvenli sınırlar belirlemiştir. Bu kılavuz, 5G teknolojileri, Wi-Fi, Bluetooth, mobil telefonlar ve baz istasyonları gibi birçok uygulamayı da kapsamaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise elektromanyetik alanların sağlık üzerindeki etkileri konusunda bilimsel araştırmaları izlemekte ve ülkelerin bu konuda politika geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. WHO, elektromanyetik alanlara maruziyetin potansiyel sağlık etkileri konusunda kamuoyunu bilgilendirmekte ve risk değerlendirmeleri yapmaktadır. WHO, elektromanyetik alanların kanser riski oluşturduğuna dair kesin bir kanıt bulunmadığını belirtse de uzun süreli maruziyetten kaçınılması gerektiğini önermektedir.

3.2.2. Avrupa Birliği Politikaları

Avrupa Birliği (AB), elektromanyetik alanlara maruziyet konusunda hem genel halkı hem de çalışanları korumaya yönelik düzenlemeler geliştirmiştir. 1999 yılında yayımlanan 1999/519/EC sayılı Konsey Tavsiye Kararı, genel halkın 0 Hz ile 300 GHz frekans aralığındaki elektromanyetik alanlara maruziyetini sınırlamayı amaçlamaktadır (Council of the European Union, 1999). Bu tavsiye kararı, ICNIRP'nin 1998 yılına ait kılavuzlarına dayanmaktadır.

Ayrıca, 2013/35/EU sayılı Direktif, çalışanların elektromanyetik alanlara maruziyetine ilişkin asgari sağlık ve güvenlik gerekliliklerini belirlemektedir. Bu direktif, 0 Hz ile 300 GHz frekans aralığındaki elektromanyetik alanlara maruziyetin sınırlandırılmasını ve işverenlerin çalışanlarını bu konuda bilgilendirmesini zorunlu kılmaktadır. Direktif, kısa vadeli biyofiziksel etkileri kapsamakta olup, uzun vadeli etkileri kapsamamaktadır (European Parliament and Council of the European Union, 2013).

3.2.3. Birleşik Krallık Uygulamaları

Birleşik Krallık'ta, Çalışanların Elektromanyetik Alanlara Maruziyetinin Kontrolü Yönetmeliği (Control of Electromagnetic Fields at Work Regulations, (CEMFAW), 2016), çalışanların elektromanyetik alanlara maruziyetini sınırlamayı amaçlamaktadır. Bu düzenleme, işverenlerin maruziyet seviyelerini değerlendirmesini, sınır değerlerin aşılması durumunda önlemler almasını ve çalışanları bilgilendirmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca, düzenleme, elektromanyetik alanların duyuşal ve sağlık etkilerini tanımlamakta ve maruziyet sınırlarını belirlemektedir.

3.2.4. Amerika Birleşik Devletleri ve Eyalet Politikaları

Amerika Birleşik Devletleri'nde, elektromanyetik alanlara maruziyet konusunda federal düzeyde belirli düzenlemeler bulunmakla birlikte, bazı eyaletler kendi politikalarını geliştirmiştir. Örneğin, Maryland Eyaleti'nin Çocukların Çevresel Sağlığı ve Korunması Danışma Konseyi (Children's Environmental Health and Protection Advisory Council (CEHPAC)), çocukların elektromanyetik alanlara maruziyetini azaltmaya yönelik rehberler yayımlamıştır (Israel Barbara vd., 2005). Bu rehberlerde, Wi-Fi cihazlarının gece kapatılması, kablolu bağlantıların tercih edilmesi ve mobil cihazların kullanım süresinin sınırlandırılması gibi öneriler yer almaktadır.

3.2.5. Türkiye'deki Düzenlemeler

Türkiye'de elektromanyetik alanlara maruziyetin düzenlenmesi ve denetlenmesi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından yürütülmektedir. BTK, elektromanyetik alan şiddetlerini ölçmek ve denetlemek amacıyla özel bir birim oluşturmuş olup, ICNIRP'nin en güncel kılavuzlarını takip etmektedir. Ayrıca, Türkiye'de elektromanyetik alanlara maruziyet sınırları, ICNIRP tarafından belirlenen limitlerin dörtte biri olarak uygulanmaktadır.

Bu yaklaşım, halk sağlığını koruma amacıyla daha sıkı maruziyet sınırları belirlemektedir (Gürkan, 2016).

Bu düzenlemeler ve politikalar, elektromanyetik kirliliğin insan sağlığı üzerindeki potansiyel olumsuz etkilerini azaltmayı ve toplum sağlığını korumayı amaçlamaktadır. Ancak, teknolojinin hızla gelişmesi ve yeni uygulamaların ortaya çıkmasıyla birlikte, bu politikaların sürekli olarak güncellenmesi ve bilimsel verilerle desteklenmesi gerekmektedir.

4. Tartışma

Elektromanyetik kirlilik (EMK), modern teknolojik toplumun kaçınılmaz bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada ortaya konan literatür, EMK'nın potansiyel sağlık etkilerinin çeşitli biyolojik sistemleri etkileyebileceğini, özellikle sinir sistemi, bağışıklık sistemi, üreme sağlığı ve kanser riski açısından önemli sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Ancak, bu bulguların çoğunun nedensellikten ziyade korelasyona dayandığı ve bilimsel kesinliğin halen tartışmalı olduğu unutulmamalıdır.

Uyku bozuklukları ve kronik yorgunluk üzerine yapılan araştırmalar, elektromanyetik alanların melatonin düzeylerini baskılayarak uyku kalitesini bozabileceğini ileri sürmektedir. Ancak bu etkiyi doğrudan gösteren klinik çalışmaların sınırlılığı, söz konusu ilişkiyi destekleyen verilerin ihtiyatla yorumlanmasını gerektirmektedir. Aynı şekilde bağışıklık sisteminde ve genetik materyalde oluşabilecek hasarlara dair bulgular da hücresel düzeyde bazı değişimleri gösterse de bu değişimlerin insan sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkileri henüz netlik kazanmamıştır.

Sinir sistemi üzerindeki etkiler, özellikle elektromanyetik alanların kan-beyin bariyerini geçme potansiyeli ve nörolojik bozukluklarla ilişkilendirilmesi açısından dikkat çekicidir. Depresyon, anksiyete ve hafıza sorunları gibi belirtilerin EMK maruziyetiyle ilişkisi bazı bireylerde gözlemlenmiş olsa da bu bulgular genelleştirilebilir nitelikte değildir. Hassas bireylerde daha belirgin etkilere rastlanması, bireysel duyarlılığın da göz önünde bulundurulması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Üreme sağlığı konusundaki bulgular ise daha bütünlüklü bir resim sunmaktadır. Özellikle erkek fertilitesi üzerine yapılan çalışmalar, RF-EMR maruziyetinin sperm kalitesini düşürebileceğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, çalışmalar arasında metodolojik farklılıklar ve örneklem çeşitliliği, bu bulguların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Kadın üreme sağlığı ve gebelik üzerindeki etkiler ise henüz yeterince araştırılmamış ve veriler oldukça sınırlıdır.

Kanser riskiyle ilgili değerlendirmelerde ise bilimsel topluluk ikiye bölünmüş görünmektedir. Bazı çalışmalar EMK'nın glioma gibi tümör türleriyle ilişkisini öne sürerken, ICNIRP ve WHO gibi otoriteler bu ilişkinin yeterince kanıtlanmadığını belirtmektedir. Bununla birlikte, IARC tarafından RF-EMR'nin "muhtemelen kanserojen" olarak sınıflandırılması, ihtiyatlı olunması gerektiğini göstermektedir.

Politika ve düzenlemeler açısından değerlendirildiğinde, ICNIRP ve WHO gibi kuruluşların yayımladığı rehberler, küresel düzeyde bilimsel verilere dayalı sınırlar belirleme çabası içindedir. Ancak bu düzenlemelerin çoğu kısa vadeli etkiler üzerine odaklanmış olup, uzun vadeli ve kronik maruziyetlerin etkileri hâlâ büyük ölçüde belirsizdir. Avrupa Birliği, ABD ve Türkiye gibi bölgelerde benimsenen farklı yaklaşım düzeyleri, ülkeler arasında farklılık gösteren önleyici politikaların gelişmesine yol açmaktadır. Türkiye'nin daha sıkı sınırlar belirlemesi, ihtiyatlılık ilkesinin bir örneği olarak değerlendirilebilir.

5. Sonuç

Sonuç olarak, elektromanyetik kirliliğin halk sağlığı üzerindeki etkileri konusunda farkındalığın artırılması, risklerin azaltılması ve bilimsel temelli sağlık politikalarının oluşturulması, bu alandaki olası zararların önlenmesinde temel stratejiler olarak öne çıkmaktadır. Gelecekteki çalışmaların, farklı frekans aralıklarında ve çeşitli maruziyet sürelerinde gerçekleştirilecek kontrollü deneylere, çevresel izleme sistemlerinin geliştirilmesine ve daha sağlam epidemiyolojik tasarımlara odaklanması, elektromanyetik kirliliğin potansiyel etkilerinin daha sağlıklı biçimde anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Kaynakça

1. Adey, W. R. (1993). Biological effects of electromagnetic fields. *Journal of Cellular Biochemistry*, 51(4), 410–416. <https://doi.org/10.1002/jcb.240510402>
2. Altpeter, E. S., Rösli, M., Battaglia, M., Pfluger, D., Minder, C. E., & Abelin, T. (2006). Effect of short-wave (6–22 MHz) magnetic fields on sleep quality and melatonin cycle in humans: The Schwarzenburg shut-down study. *Bioelectromagnetics*, 27(2), 142–150. <https://doi.org/10.1002/bem.20183>
3. Bonhomme-Faivre, L., Marion, S., Forestier, F., Santini, R., & Auclair, H. (2003). Effects of electromagnetic fields on the immune systems of occupationally exposed humans and mice. *Archives of Environmental Health*, 58(11), 712–717. <https://doi.org/10.3200/AEOH.58.11.712-717>
4. Carpenter, D. O. (2019). Extremely low frequency electromagnetic fields and cancer: How source of funding affects results. *Environmental Research*, 178, 108688. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108688>
5. Chu, K. Y., Khodamoradi, K., Blachman-Braun, R., Dullea, A., Bidhan, J., Campbell, K., Zizzo, J., Israeli, J., Kim, M., Petrella, F., Ibrahim, E., & Ramasamy, R. (2023). Effect of radiofrequency electromagnetic radiation emitted by modern cellphones on sperm motility and viability: An in vitro study. *European Urology Focus*, 9(1), 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2022.08.007>
6. Consales, C., Merla, C., Marino, C., & Benassi, B. (2012). Electromagnetic fields, oxidative stress, and neurodegeneration. *International Journal of Cell Biology*, 2012, 683897. <https://doi.org/10.1155/2012/683897>
7. Council of the European Union. (1999). *Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/EC)*. *Official Journal of the European Communities*, L199, 59–70. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31999H0519>
8. Divan, H. A., Kheifets, L., Obel, C., & Olsen, J. (2008). Prenatal and postnatal exposure to cell phone use and behavioral problems in children. *Epidemiology*, 19(4), 523–529. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e318175dd47>
9. Erogul, O., Oztas, E., Yildirim, I., Kir, T., Aydur, E., Komesli, G., Irkilata, H. C., Irmak, M. K., & Peker, A. F. (2006). Effects of electromagnetic radiation from a cellular phone on human sperm motility: An in vitro study. *Archives of Medical Research*, 37(7), 840–843. <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2006.05.003>
10. European Parliament and Council of the European Union. (2013). *Directive 2013/35/EU of 26 June 2013 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields) (20th individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)*. *Official Journal of the European Union*, L 179, 1–21. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013L0035>
11. Foster KR, Repacholi MH. Biological effects of radiofrequency fields: does modulation matter? *Radiat Res*. 2004 Aug;162(2):219-25. doi: 10.1667/rr3191. PMID: 15387150.
12. Gürkan, M. F. (2016). Düzenleyici ve Denetleyici Kurum Olarak Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu BTK. *İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 4(2), 333-356. <https://doi.org/10.21492/inuhfd.239846>

13. Gorpichenko, I., Nikitin, O., Banyra, O., & Shulyak, A. (2014). The influence of direct mobile phone radiation on sperm quality. *Central European Journal of Urology*, 67(1), 65–71. <https://doi.org/10.5173/cej.2014.01.art14>
14. Hardell, L., & Carlberg, M. (2013). Using the Hill viewpoints from 1965 for evaluating strengths of evidence of the risk for brain tumors associated with use of mobile and cordless phones. *Reviews on Environmental Health*, 28(2–3), 97–106. <https://doi.org/10.1515/reveh-2013-0006>
15. International Agency for Research on Cancer. (2011). IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans (Group 2B). https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf
16. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. (2010). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). *Health Physics*, 99(6), 818–836. <https://doi.org/10.1097/HP.0b013e3181f06c86>
17. Israel Barbara, A., Parker Edith, A., Rowe, Z., Salvatore, A., Minkler, M., López, J., . . . Halstead, S. (2005). Community-Based Participatory Research: Lessons Learned from the Centers for Children's Environmental Health and Disease Prevention Research. *Environmental Health Perspectives*, 113(10), 1463-1471. doi:10.1289/ehp.7675
18. Jammoul, M., & Lawand, N. (2022). Melatonin: A potential shield against electromagnetic waves. *Current Neuropsychopharmacology*, 20(3), 648–660. <https://doi.org/10.2174/1570159X19666210609163946>
19. Khurana, V. G., Teo, C., Kundi, M., Hardell, L., & Carlberg, M. (2009). Cell phones and brain tumors: A review including the long-term epidemiologic data. *Surgical Neurology*, 72(3), 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2009.01.019>
20. Kheifets L, Repacholi M, Saunders R, van Deventer E. The sensitivity of children to electromagnetic fields. *Pediatrics*. 2005 Aug;116(2):e303-13. doi: 10.1542/peds.2004-2541. PMID: 16061584.
21. Kumar, S., Kesari, K. K., & Behari, J. (2011). Influence of microwave exposure on fertility of male rats. *Fertility and Sterility*, 95(4), 1500–1502. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2010.04.078>
22. Kwon, M. S., & Hämäläinen, H. (2011). Effects of mobile phone electromagnetic fields: Critical evaluation of behavioral and neurophysiological studies. *Bioelectromagnetics*, 32(4), 253–272. <https://doi.org/10.1002/bem.20637>
23. Li, D. K., Chen, H., Ferber, J. R., Odouli, R., & Quesenberry, C. (2017). Exposure to magnetic field non-ionizing radiation and the risk of miscarriage: A prospective cohort study. *Scientific Reports*, 7, 17541. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16623-8>
24. Nittby, H., Grafström, G., Eberhardt, J. L., Malmgren, L., Brun, A., Persson, B. R., & Salford, L. G. (2008). Radiofrequency and extremely low-frequency electromagnetic field effects on the blood–brain barrier. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 27(2), 103–126. <https://doi.org/10.1080/15368370802072148>
25. Repacholi, M. H. (1997). Radiofrequency field exposure and cancer: What do the laboratory studies suggest? *Environmental Health Perspectives*, 105(Suppl 6), 1565–1568. <https://doi.org/10.1289/ehp.97105s61565>
26. Rösli, M., Frei, P., Mohler, E., & Hug, K. (2010). Systematic review on the health effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields from mobile phone base stations. *Bulletin of the World Health Organization*, 88(12), 887–896F. <https://doi.org/10.2471/BLT.09.071852>
27. Sage, C., & Burgio, E. (2018). Electromagnetic fields, pulsed radiofrequency radiation, and epigenetics: How wireless technologies may affect childhood development. *Child Development*, 89(1), 129–136. <https://doi.org/10.1111/cdev.12824>

28. Salford, L. G., Brun, A. E., Eberhardt, J. L., Malmgren, L., & Persson, B. R. R. (2003). Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environmental Health Perspectives*, 111(7), 881–883. <https://doi.org/10.1289/ehp.6039>
29. Scientific Committee on Emerging Newly Identified Health Risks. Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics*. 2015 Sep;36(6):480-4. doi: 10.1002/bem.21930. Epub 2015 Jul 16. PMID: 26179386.
30. Stam, R. (2010). Electromagnetic fields and the blood-brain barrier. *Brain Research Reviews*, 65(1), 80–97. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2010.06.001>
31. Thomée, S. (2018). Mobile phone use and mental health. A review of the research that takes a psychological perspective on exposure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2692. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122692>
32. UK Government. (2016). *The Control of Electromagnetic Fields at Work Regulations 2016 (Statutory Instrument No. 588)*. <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2016/588>
33. World Health Organization. (2007). Electromagnetic fields and public health: Exposure to extremely low frequency fields. <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/radiation-and-health/non-ionizing/emf>
34. Zhao, J., Tian, Y., Nie, J., Xu, J., & Liu, D. (2012). Red light and the sleep quality and endurance performance of Chinese female basketball players. *Journal of Athletic Training*, 47(6), 673–678. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.6.04>
35. Zothansiam, Zosangzuali, M., Lalramdinpuii, M., & Jagetia, G. C. (2017). Impact of radiofrequency radiation on DNA damage and antioxidants in peripheral blood lymphocytes of humans residing in the vicinity of mobile phone base stations. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 36(3), 295–305. <https://doi.org/10.1080/15368378.2017.1350584>

Covid-19 Pandemisi Döneminde Enformasyon Teknolojilerinin Sağlık Hizmetleri Performansına Katkıları

Ahmet BÜLBÜL¹

Öz

Bu çalışmanın amacı, sağlık enformasyon teknolojilerinin (SET) sağlık hizmetleri performansına etkilerine ilişkin literatürü inceleyerek mevcut bulgular ile ilgili bir derleme çalışması sunmaktır. Özellikle Covid-19 pandemisi sürecinde SET'in sağlık hizmetleri üzerindeki olumlu etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu kapsamda, SET'in sağlık çalışanlarının performansını nasıl iyileştirdiği, sağlık hizmetlerinin kalitesini nasıl artırdığı ve hasta sonuçlarını nasıl etkilediği ele alınmıştır. Çalışmada, SET'in sağlık hizmetlerine etkisini incelemek için literatür taraması yapılmıştır. İlgili akademik makaleler, raporlar ve araştırma sonuçları analiz edilerek, SET'in performans, verimlilik ve sağlık sonuçları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, Covid-19 sürecinde SET'in kullanımı ile ilgili spesifik örnekler ve vakalar incelenmiştir. SET'in sağlık hizmetleri üzerindeki etkilerine dair birçok olumlu sonuç elde edilmiştir. Özellikle Covid-19 sürecinde, SET'in sağlık hizmetleri performansını artırdığı, sağlık çalışanlarının verimliliğini yükselttiği ve hasta bakım kalitesini iyileştirdiği görülmüştür. Örneğin, karar destek sistemleri, enfeksiyon tanımlama sistemleri ve robotik teknolojiler gibi SET uygulamalarının, sağlık hizmetlerinin daha etkin ve güvenli bir şekilde sunulmasına yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, SET'in pandemi yönetiminde kritik bir rol oynadığı, hastaların evde izlenmesini ve sağlık çalışanlarının enfekte olma riskinin azaltılmasını sağladığı belirlenmiştir. Özellikle pandemi döneminde, SET'in sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak ve sağlık çalışanlarının yükünü hafifletmek adına kritik bir rol oynadığı anlaşılmıştır. SET uygulamaları sayesinde, sağlık hizmetleri daha etkin, verimli ve hasta odaklı bir şekilde sunulabilir hale gelmiştir. Bu nedenle, sağlık sektöründe SET kullanımının yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 pandemisi, sağlık hizmeti, sağlık enformasyon teknolojileri, performans.

1. Öğretim Görevlisi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eleşkirt Meslek Yüksekokulu, abulbul@agri.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2050-5677>

Gönderim Tarihi : 24.02.2025

Kabul Tarihi : 10.06.2025

Atıfta Bulunmak İçin:

Bülbül, A. (2025). Covid-19 Pandemisi Döneminde Enformasyon Teknolojilerinin Sağlık Hizmetleri Performansına Katkıları. *Eurasian Journal Of Health Technology Assessment*, 9(1):40-57.

Contributions of Information Technologies On Health Services Performance During The Covid-19 Pandemic Period

Ahmet BÜLBÜL¹

Abstract

This study aims to provide a review of the existing literature on the effects of health information technologies (HIT) on healthcare performance, presenting a synthesis of the current findings. Particularly, this study aims to review the positive effects of HIT on healthcare services, during the Covid-19 pandemic. In this context, The study examines how HIT improves healthcare professionals' performance, quality of services, and patient outcomes. In the study, a literature review was conducted to assess the impact of HIT on healthcare services. Relevant academic articles, reports, and research studies were assessed to evaluate the impact of HIT on performance, productivity, and health outcomes. Additionally, specific examples and cases related to the use of HIT during Covid-19 were reviewed. Numerous positive outcomes have been identified regarding the effects of HIT on healthcare. Particularly during Covid-19, HIT has been demonstrated to enhance healthcare performance, improve the productivity of healthcare workers, and elevate the quality of patient care. For instance, HIT applications such as decision support systems, infection detection systems, and robotic technologies have been shown to facilitate the delivery of healthcare services more effectively and safely. Additionally, it has been established that HIT plays a crucial role in pandemic management by enabling the remote monitoring of patients and reducing the risk of infection among healthcare workers. After evaluating the literature, the study observed that HIT significantly enhanced healthcare performance. Especially during the pandemic period, it has been understood that HIT plays a critical role in ensuring the sustainability of healthcare services and alleviating the burden of healthcare workers. Due to HIT applications, healthcare services have become more effective, efficient, and patient-centered. Therefore, it is recommended that the use of HIT be expanded and further developed within the healthcare sector.

Keywords: Covid-19 pandemic, healthcare service, health information technologies, performance

1. Lecturer, Ağrı İbrahim Çeçen University- Eleşkirt Vocational School, abulbul@agri.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2050-5677>

Received : 24th of February 2025

Accepted : 10th of June 2025

Cite This Paper:

Bülbül, A. (2025). Covid-19 Pandemisi Döneminde Enformasyon Teknolojilerinin Sağlık Hizmetleri Performansına Katkıları. Eurasian Journal Of Health Technology Assessment, 9(1):40-57.

1. Giriş

Örgütler, içinde bulunduğumuz yüzyılda enformasyon teknolojilerini birçok amaçla kullanmaktadır (Samimi, 2020). Bu durum, örgütlerin stratejik amaçlarını başarabilmelerine katkı sağlamaktadır (Calp vd., 2021). Enformasyon teknolojileri, iş ya da örgütle ilgili problemleri çözmek ya da azaltmak için kullanılan teknolojiler olarak tanımlanmaktadır (Alam vd., 2020). Enformasyon teknolojileri, her alanda olduğu gibi sağlık sektörü alanında da kullanılmaktadır. Enformasyon teknolojilerinin sağlık hizmetlerinde kullanımı sayesinde, verimlilik ve kalite artmış, tıbbi hata oranı minimum seviyeye gerilemiş, örgütler arası iletişim hızlanmış, iş süreçleri kısalmıştır (Tao vd., 2020). Ek olarak enformasyon teknolojileri sayesinde sağlık hizmetleri uzaktan da (Telesağlık, E-Nabız, Merkezi Hekim Randevu Sistemi - MHRs) verilebilmektedir. Bu sayede hasta ve sağlık çalışanları hem zaman hem maliyet açısından avantajlar elde etmektedir (Ülke ve Atilla, 2020). Bu yönüyle enformasyon teknolojilerine, Covid-19 (Coronavirus 2019) gibi pandemi dönemleriyle mücadele açısından daha fazla önem verilmelidir.

Covid-19, sosyal ve ekonomik açıdan bütün dünyayı olumsuz etkilemiştir (Urbaczewski ve Lee, 2020; Saide ve Sheng, 2020). Pandemi, sağlık sistemlerini tehdit etmiş ve bu tehdit pandemi süresince artmaya devam etmiştir (Ye vd., 2020; Wang ve Wu, 2021). Sağlık sistemlerinin ayakta kalabilmesi için kilit faktörlerden bir tanesi sağlık çalışanlarının Covid-19 dönemindeki mücadelesi olmuştur (Hou vd., 2020). Sağlık çalışanları bir yandan pandemiyle mücadele ederken diğer yandan ise virüse karşı kendilerini korumaları gerekmiştir. Bu durum sağlık enformasyon teknolojilerini (SET) sağlık çalışanlarına destek olma ve onları virüse karşı koruma bağlamında önemli bir pozisyona getirmiştir. SET, kriz dönemlerinde sağlık çalışanlarının performansı iyileştirmek ve sağlık sistemlerinin amaçlarını gerçekleştirmek için önemli görülmektedir (Wang ve Wu, 2021). Bu doğrultuda, ABD’de 2020’nin Mart ayında Langone sağlık sunucusunun verilerine göre, uzaktan acil bakım video ziyaretlerinin oranı %683 ve acil olmayan video ziyaretlerinin oranı ise %4.345 oranında artmıştır. Buna bağlı olarak 2020’nin Nisan ayında yüz yüze ziyaretlerin oranı %80 oranında azalmıştır (Kaplan, 2020: 2). Benzer şekilde, Sheikh ve diğerleri (2021) çalışmalarında, sağlık çalışanlarının Covid-19 ile mücadelesi sırasında SET’in varlığı, sağlık çalışanlarının işten ayrılma niyetlerini ve tıbbi hata yapma oranlarını azalttığını belirtmiştir.

Covid-19 pandemisinin sağlık sistemleri ve çalışanları üzerindeki ağır yükü göz önüne alındığında, SET’in bu zorlu mücadeledeki kritik rolü daha da belirginleşmiştir. Bu bağlamda, SET’in sağlık çalışanlarının performansına olan katkılarını incelemek, pandemi gibi kriz dönemlerinde bu teknolojilerin önemini daha iyi kavramamıza olanak tanıyabilir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı Covid-19 pandemisi döneminde SET’in sağlık çalışanlarının performanslarına olan katkılarını derleme şeklinde ortaya koymaktır. Çalışmayı ortaya koyarken cevap aranan soru ise: “Covid-19 pandemisinde SET, sağlık çalışanlarının performansını nasıl etkilemiştir?” şeklindedir.

2. Enformasyon Teknolojileri ve Sağlık Hizmetleri

Dünyadaki hızlı gelişim ve değişim enformasyon teknolojilerini örgütler için vazgeçilmez bir konuma getirmiştir (Günaltay ve Göktaş, 2019). Enformasyon teknolojileri, sağlık işletmeleri dahil verimliliği artırmak, maliyetleri düşürmek, karar vermeyi geliştirmek, müşterilerle ilişkileri geliştirmek ve yeni stratejik uygulamaları başlatmaya yardım etmek amacıyla bütün örgütleri destekleyen sistemlerdir (Tengilimoğlu vd., 2017). Örgütler enformasyon teknolojilerini kullandıkları takdirde verimlilik, karlılık ve operasyonel kalitelerinde artış görülmektedir (Alolayyan vd., 2020). Bu teknolojiler sadece idari bağlamda değil, klinik

bağlamda da sağlık işletmelerine katkıda bulunmaktadır (Günaltay ve Göktaş, 2019). Bu bakımdan enformasyon teknolojileri hastanın iyileştirilme sürecini hızlandırdığı ve kaliteli bakım ve hizmeti iyileştirdiği için sağlık işletmeleri için önemli teknolojilerdir (Ülke ve Atilla, 2020).

SET, hizmetin verimliliğini ve kalitesini artırmak, sağlık hizmetleri sunumunu desteklemek ve maliyet tasarrufu sağlamak için uzun süreden beri sağlık kuruluşları için kilit rol olarak tanımlanmaktadır (Tao vd., 2020: 1). SET, reçete yazma, elektronik sağlık kayıtlarının oluşturulması, test ve analiz verileri gibi sağlık personelinin faaliyetlerini yönetebilmesi için birçok olanak sağlamaktadır (Singh vd., 2020: 2). Ayrıca, hasta bakım ve memnuniyetinde, teknoloji ve sağlık hizmetlerinin birbiriyle etkileşime girdiği iyileştirmeler sağlayarak kalite atmosferi yaratmakta ve kaliteyi geliştirmektedir (Deimazar vd., 2018). Tıp bilgisi, görüntüleme yöntemleri, tıbbi testlerin artışıyla beraber bireylerden toplanan veriler de sürekli olarak artmaktadır. Hastalara etkili ve nitelikli bir hizmet verebilmek için bu verilere gereken yer ve zamanda ulaşılması gerekmektedir. Hem geçmiş verileri hem de yeni verileri depolamak, takip etmek ve gerektiğinde ulaşabilmek sağlık bilişim sistemleriyle kolaylaşmıştır (Ülke ve Atilla, 2020: 89).

Literatür incelendiği zaman birçok SET'in olduğu görülmektedir. Elektronik sağlık kayıtları, hemşire enformasyon sistemleri, tıbbi görüntü ve depolama sistemleri, biyoinformatik sistemler, yapay zeka, tele sağlık, cep telefonu, karar destek sistemleri, enfeksiyon tanımlama sistemleri, robotik teknolojiler, nesnelerin interneti, sanal gerçeklik, gözetleme sistemleri, giyilebilir teknolojiler, dronlar (İnsansız Hava Araçları) gibi bileşenler gelmektedir (Tengilimoğlu vd., 2017; Asadzadeh vd., 2020; Alam vd., 2020).

Elektronik sağlık kayıtları, ISO'nun (International Standardization Organization) tanımına göre, dijital formdaki hasta verilerinin depolanıp değiş tokuş edilmesi ve birden fazla kullanıcı tarafından erişilebilen veri havuzu anlamına gelmektedir (Häyrinen vd., 2008). Elektronik sağlık kayıtları genel olarak temel demografik verileri, tüm hasta ziyaretlerinin bir kaydını, radyoloji görüntüleri de dahil olmak üzere tanısal bulguları ve teşhisleri, ömür boyu süren ilaç kayıtlarını içerebilmektedir (Latha vd., 2012: 1). Klinik karar destek sistemleri, sağlık hizmeti sunucularının sundukları sağlık hizmetlerini iyileştirmede yardımcı olan bilgi ve öneriler oluşturmak için hasta verilerini bilgi tabanı ile ilişkilendirir (Beeler vd., 2014). Roshanov ve diğerleri (2013) yaptıkları bir çalışmada, bilgisayarlı sistemlerin klinik karar destek sistemlerinde kullanılması sonucunda tıbbi bakım sürecinin %52-64 arasında iyileştiği ve bu durumun hastaları %15-31 arasında olumlu etkilediğini ortaya koymuştur.

Hemşire enformasyon sistemleri, hemşirelik bakımı ve kaynak yönetimini kolaylaştıran, aynı zamanda hastanın sağlığı hakkında bilgi edinmek için bilgileri zamanında toplayan, geri alan, depolayan, işleyen, görüntüleyen ve ileten bilgisayar tabanlı sistemler olarak tanımlanmaktadır (Chang vd., 2020). Nascimento ve diğerleri (2019), bilginin kullanılabilirliği, hızı, pratikliği, netliği ve optimizasyonu göz önüne alındığında hemşire enformasyon sistemlerinin hemşirelik uygulamalarını kolaylaştıran bir sistem olduğunu belirtmektedir. Bir hastalığa tanı konması, en az tedavi kadar önemli bir aşamadır. Hangi hastalık olursa olsun, başarılı bir tedavi ancak doğru tanı konulduğu zaman gerçekleşebilir. Bu bakımdan tıbbi görüntülemenin sağlık hizmetlerinde kullanılan tanı yöntemleri içinde ayrı bir önemi vardır (Onaran, 2019).

Hasta takip sistemleri, hastaların yaşam sinyallerini sürekli olarak izlemek ve periyodik olarak fizyolojik verilerini göstermek için kullanılan bir sistemdir. Hasta takip sistemlerinde genel olarak hastanın kan basıncı, kalp atımı, oksijen saturasyonu, vücut ısısı gibi yaşamsal bulguları monitörlerden sürekli olarak takip edilebilmektedir (Ömürbek vd., 2009). Teletıp, mesafenin kritik bir faktör olduğu sağlık hizmetlerinde, bireylerin ve toplumların sağlığını geliştirmek

amacıyla hastalıkların ve yaralanmaların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan tüm sağlık uzmanları tarafından sunulmasıdır (Kazley vd., 2012). Gómez ve diğerleri (2016: 91), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerini kaynak göstererek, 4.9 milyon kişinin enfiye (burunotu) tüketimi, 2.6 milyon kişinin fazla kilo, 4.4 milyon kişinin yüksek kolesterol ve 7.1 milyon kişinin ise yüksek tansiyon nedeniyle öldüğünü belirtmektedir. Daha da önemlisi, önümüzdeki 10 yıl içerisinde kronik hastalıklardan ölenlerin %17 artacağı ve bunun 64 milyona denk geleceğini belirtmektedir. Bu rakamlar, hasta takip sistemleri ve teletıbbın hastaların sağlık ihtiyaçlarını uzaktan karşılamada giderek daha önemli bir rol üstleneceğini göstermektedir.

Sanal gerçeklik, maliyeti, erişilebilirliği ve kaliteyi olumlu anlamda birleştirdiğinden, yüksek oranda tıbbi bilgi toplayan gelişmiş bir teknolojidir. Kısaca, sanal gerçeklik, gerçek bir ortamın bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu bir tasviridir (Chan vd., 2018). Maggio ve diğerleri (2018) sanal gerçekliğin, gerçekçi bir ortam yaratmak ve hastaların rehabilitasyon programlarına bağlılığını ve motivasyonunu artırmak için gelecek vadeden bir rehabilitasyon aracı olduğunu belirtmektedir. Sağlık alanında akıllı kartların uygulamaya konulması, sağlık profesyonellerinin işlerini daha iyi organize etmelerine yardımcı olmakta ve hastaya sağlanan hizmeti iyileştirmektedir. Kompakt, taşınabilir ve güvenli bir bilgi işlem aksesuarı olma yeteneği, onu sağlık hizmetleri sisteminin potansiyel olarak uygulanabilir bir parçası haline getirmektedir (Aldosari, 2017). Dolayısıyla, enformasyon teknolojileri sağlık hizmetlerinin sunumunda ve sağlık çalışanlarının performanslarının artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

3. Enformasyon Teknolojileri ve Performans

Performans, genel anlamda amaçlı ya da planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavramdır. İşletmecilik açısından performans, işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi olarak da tanımlanabilir. Başka bir tanıma göre ise performans, herhangi bir görevin gereği olarak önceden belirlenen standartlara uygun davranışların gösterilmesi ve beklenen amaçlara yaklaşma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Tengilimoğlu vd., 2017). Yine yüksek performans gösteren örgütler, aynı ya da daha az kaynak ile daha yüksek kalitede mal ve hizmet sunan işgören gruplarının bulunduğu; kalite ve verimlilikleri günlük, haftalık ve yıllık olarak sürekli artış gösteren, misyon ve hedeflerine ulaşan örgütler olarak tanımlanmaktadır (Özdemir ve Dulkadir, 2017: 28).

Sağlık işletmeleri açısından performans kavramına bakıldığında ise, konuya büyük bir çoğunlukla “hizmet kalitesi” bakış açısı ile yaklaşılmaktadır. DSÖ tanımında yer alan her durumu (fiziksel, psikolojik ve sosyal) pozitif olarak etkileyebilecek tespitlerde bulunabilmek, hastanelerde kaliteyi artırmak ve sonuçların iyileşmesini sağlamak için enformasyon teknolojileri önemli bir konuma gelmiştir (Eriş ve İlman, 2019). Bu bağlamda Sağlık Organizasyonları Akreditasyonu Ortak Komisyonu’na göre performans, doğru işi iyi yapmak olarak tanımlanmaktadır. Örneğin laboratuvarlarda performans, tetkik ve incelemeleri en son mesleki bilgi ve becerileri eldeki en uygun malzemeleri kullanarak, istendiği an, zamanında, doğru, eksiksiz ve güvenli şekilde müşteriye iletmektir (Tengilimoğlu vd., 2017).

Teknolojide ilerlemeler bağlamında enformasyon teknolojileri, örgütlerde her türlü işlev için kullanılabilir bir nitelik taşımaktadır. Özdemir ve Dulkadir (2017), enformasyon teknolojisinin örgütlerde kullanılması durumunda örgütsel performans üzerinde önemli bir etki yaratacağını ve performanslarını artırmak isteyen örgütlerin bu teknolojileri kullanması gerektiğini belirtmektedir. Enformasyon teknolojisi; üretkenliği artırma, karlılığı artırma, maliyeti

azaltma, rekabet avantajı sağlama gibi diğer bütün performans ölçütleri dahil olmak üzere kuruluşların performansına katkıda bulunmaktadır (Wang vd., 2018).

Sağlık hizmetleri ekseninden bakıldığı zaman ise enformasyon teknolojisi alanındaki gelişmeler, sağlık sonuçlarının iyileştirilmesi için umut vaat etmektedir (Zhang vd., 2019). Bu gelişmeler, tıbbi tedavi ve bakım hizmetlerinin daha etkin ve hasta odaklı yürütülmesine fayda sağlamaktadır. Kalitenin geliştirilmesi, tıbbi hataların önlenmesi, bakım yöntemlerinin geliştirilmesi ve sağlık çalışanlarının verimliliğinin artması ile hizmet sunumunda kalitenin de arttığı görülmektedir (Yaşar ve Aydemir, 2020). SET'teki yeniliklerle, hizmet sağlayıcılar hastaları hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde ederek daha kesin ve daha sonuç alınabilir tedavi yöntemleri belirleyebilir. Ayrıca hastalar da kendi sağlıklarını izlemek ve yönetmek adına enformasyon teknolojilerini kullanabilir (Zhang vd., 2019).

Wang ve diğerleri (2018) SET ile finansal performansın nedensel ilişkisinin analiz edildiği bir araştırmalarında, SET'in, klinik kaliteyi, süreç kalitesini ve hastane finansal performansını arttırmaya katkıda bulunabilecek iş süreçlerini iyileştirebileceğini öne sürmüşlerdir. 142 kamu hastanesinden toplanan veriler, öngörüü doğrulayarak, enformasyon teknolojilerinin hastanenin finansal performansını doğrudan etkilediğini göstermiştir (Wang vd., 2018). Yine Zhao ve diğerlerinin (2019) yaptığı çalışmada, elektronik laboratuvar izleme teknolojisinin hastane finansal performansına pozitif yönde etki ettiğini göstermiştir.

Kruse ve Beane (2018), SET'in sağlık hizmet kalitesini ve performansını arttırabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu hipotez üzerine yaptıkları sistematik inceleme sonucunda, SET'in, sağlık hizmet kalitesini ve güvenliğini iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu açıklamışlardır. Ek olarak, tıbbi sonuçları iyileştirmek için SET'ten yararlanan hizmet sağlayıcılarının, gelecekte sürdürülebilirlik için kendilerini geliştirebileceklerini belirtmektedirler. Wang ve diğerleri (2018), elektronik sağlık kayıtlarının, hastanın tıbbi geçmişini mevcut tedaviyle bütünleştirme ve böylece daha iyi bakım kalitesi ve artan üretkenlik hedeflerini karşıladığını göstermektedir. Bunun yanında eğer SET'in anlamlı bir şekilde kullanımı sağlanırsa, kalite, güvenlik ve verimliliğin iyileştirilmesinin, sağlık eşitsizliklerinin azaltılmasının, halk sağlığının iyileştirilmesinin ve hasta sağlık bilgilerinin mahremiyetinin ve güvenliğinin de sağlanabileceğini belirtmektedirler (Wang vd., 2018).

Otomatik karar verme ve bilgi edinme destek araçları gibi SET sistemleri, sağlık hizmeti uygulayıcıları tarafından etkin bir şekilde kullanılarak, elektronik olarak hasta bilgilerini getirebilir ve böylece bu bilgi hizmet verilerken ortaya çıkabilecek ihmale bağlı hataları azaltabilir (Alolayyan vd., 2020). Ayrıca karar destek sistemleri de önemli SET'ler arasında yer almaktadır. Elektronik hatırlatıcılar gibi karar destek sistemleri, klinik ortamlarda önleyici (koruyucu) hizmetin yükseltilmesi ve ilgili önleyici risk değerlendirme performansı üzerinde etkisi bulunmaktadır (Baillieu vd., 2020). Karar destek sistemlerinin en önemli başlıklarından bir tanesi olan sağlık teknolojisi değerlendirme, politikacılara bilimsel kanıtlara dayanarak kanıta dayalı politikalar geliştirmesine yardım eder. Sağlık sunucularına alternatifler arasından en etkili ve verimli teknolojiyi seçme ve tavsiye etme fırsatı sunmaktadır. Bu durum sağlık çalışanlarının karar verme sürecindeki doğru oranını arttırmakta ve hizmet sunumunu daha kaliteli hale getirmektedir (Attieh ve Gagnon, 2012). Bu durum da dolayısıyla sağlık hizmetleri performansına olumlu yönde yansımaktadır.

Davlyatov ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışmada, SET'in kullanılmasına bağlı olarak, klinik performansın her yıl hem süreç hem de sonuç ölçümlerinde %4'lük bir artışa sebep olduğu belirtilmektedir. Bunun yanında, SET'i tam olarak benimseyen sağlık kuruluşlarının, SET'i tam olarak benimsemeyenlere oranla hipertansiyon kontrolünde % 7 oranında daha yüksek klinik performansa sahip olduklarını göstermektedir. Li ve diğerlerinin (2020) araştırmasına

göre ise SET'in performansı; elektronik tıbbi kayıtlar, toplam girdi ve yatan hasta kalış maliyeti ile pozitif olarak ilişkili bulunmuştur.

Moore ve diğerlerinin (2020) SET'in hemşirelerin zamanı üzerine yaptıkları sistematik incelemede, SET sayesinde hemşirelerin zamanlarının çoğunu doğrudan hasta bakımı ve profesyoneller arası iletişim gibi daha "katma değerli" faaliyetlere harcadığı ifade edilmektedir. Aydar ve Çetin (2020) ise özellikle Afrika ülkeleri gibi geri kalmış ülkelerde sahte ilaç oranının %10 seviyelerinde olduğunu belirtmektedir. Bu durumla baş edebilmek için ilaç üretiminden tüketimine kadar sürecin doğruluğu, bütünlüğü ve takip edilebilirliği için özellikle blokzincir gibi SET'in kullanılabileceğini vurgulamaktadır.

4. Pandemi Sürecinde Sağlık Enformasyon Teknolojilerinin Sağlık Hizmetleri Performansına Katkıları

Milyonlarca insanı savunmasız hale getiren bu virüs (Covid-19), binlerce insanın ölümüne neden olmuştur. 24 Şubat 2025 tarihi itibarıyla DSÖ'nün verilerine göre bütün dünyada Covid-19 vaka sayısı 777.385.370 milyona ve Covid-19'a bağlı ölüm sayısı 7.088.757 olmuştur (WHO, 2025). Pandemi nedeniyle birçok tedarik zinciri işletmesi çökmüş ve ekonomiler raydan çıkmıştır. Her ne kadar virüs Çin'de ortaya çıksa da ekonomik olarak en kötü etkilenen ülkeler Amerika ve Avrupa devletleri olmuştur (Alam vd., 2020). Covid-19 pandemisi ile birlikte sosyal ve fiziksel mesafe önem kazanmıştır. Toplantılar, seminerler ve benzer uygulamalar için iletişim teknolojilerinin kullanımı birçok alışkanlığı değiştirmiştir (Manalu vd., 2020).

Sağlık sektörünün salgının merkezinde olması, onun benzersiz zorluklarla karşılaşmasına neden olmuştur. Bir yandan salgınla mücadele eden çalışanlar, diğer yandan da kendi sağlıklarını korumaya çalışmaktadır. Bu duruma ek olarak tedarik zincirinin de aksamaması mücadeleyi daha da zor bir duruma sokmaktadır (Marangoz ve Özen, 2021). Pandemi gibi doğal afetlerde sağlık çalışanlarının mücadelelerini devam ettirebilmeleri için destek gerekmektedir. SET, doğal afet dönemlerinde sağlık çalışanlarına destek sağlayan en önemli bileşenlerden bir tanesidir. Dolayısıyla SET, Covid-19 pandemisi gibi doğal afetlerde krizden etkilenenlerle iletişim kurmak, onlardan bilgi almak veya onlara bilgi vermek ve nihayetinde hayatlarını kurtarmak; hükümetlerin vatandaşlarıyla iletişim kurabilmesi ve insanların kriz bölgelerinde sevdikleri ile iletişim kurabilmesini sağlamak; kriz bölgelerinde çalışan personelin birbiri ile koordinasyonunu sağlamak ve verimliliklerini arttırmak; kriz dönemi bittikten hemen sonra toplumun hızlı bir şekilde hayatlarını yeniden inşa etmesine yardımcı olmak ve daha iyi çözümler geliştirebilmemiz için kriz dönemlerini en iyi şekilde analiz etmek gibi rollerde sağlık çalışanlarına katkılarda bulunmaktadır (Manalu vd., 2020).

Enformasyon teknolojilerinin kullanımı, Covid-19'un yayılımını ve bulaşımını engellemeyi ve sonuç olarak virüs bulaşmış kişilerin sayısını azaltabilmeyi amaçlamaktadır (Manalu vd., 2020). SET, çeşitli avantajları sayesinde Covid-19 sürecinde sağlık hizmeti sağlayıcılarına, araştırmacılara, politikacılara ve hükümetlere Covid-19 salgınının yönetimi ve kontrolü hakkında bilgi ve fikir edinilmesi gibi alanlarda yardımcı olmaktadır (Asadzadeh vd., 2020). Örneğin, 2002 yılında SARS'ın (Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu - Severe Acute Respiratory Syndrome) patlak vermesiyle bilim insanlarının o zamanki teknolojiyle virüsün genomunu çözmesi bir yıldan fazla zaman almıştı. Fakat bugünkü gelişmiş teknolojiler sayesinde yeni koronavirüsün (Sars-Cov-2) genomu bir ay içerisinde tanımlanabilmiştir (Alam vd., 2020).

Dolayısıyla Covid-19 salgını sürecinde enformasyon teknolojilerinin kullanımı hayati öneme sahiptir (Kaplan, 2020: 1). Ülkeler virüsün yayılımını engellemek için ellerindeki her türlü

kaynağı ve en son teknolojileri kullanmaya başlamışlardır (Alam vd., 2020). Sağlık hizmeti sunumunun Covid-19 pandemisi sürecinde oldukça zor hale geldiği düşünüldüğünde, SET; doktorlar, sağlık çalışanları ve hastalar için hizmet sunumunda oyun değiştirici olarak ortaya çıkmıştır. SET sayesinde geliştirilen akıllı uygulamalar, hastaların genel sağlık durumunun izlenmesine ve kontrol edilmesine olanak sağlamıştır. Bunun yanında yine Covid-19 sürecinde; hasta kayıtlarının gizliliği, etkili hizmet, etkili danışma ve uygun iletişim gibi faydalar enformasyon teknolojileri sayesinde sağlamaya devam etmektedir (Singh vd., 2020). Manalu ve diğerleri (2020) akıllı telefonların termometre gibi sıcaklığı ölçebilmesi bağlamında teknolojinin pandeminin yayılmasını engelleme ve ortadan kaldırılması çabaları üzerinde doğrudan etkisi olduğunu ifade etmektedir.

Singh ve diğerleri (2020) Covid-19 bağlamında SET'in önemi hakkında yaptıkları çalışmada; karar verme sistemlerinden e-hasta portallarına birçok SET'in varlığından bahsetmektedir. Bunun yanında, SET'in özellikle Covid-19 pandemisi sürecinde, çalışanların hizmet ve tedavi sürecinde yüksek hasta memnuniyeti sağlama ve yüksek bakım kalitesi sunabilmesine yardımcı olmasının yanında çalışma kültürü gibi birçok durumu değiştirme yeteneğine sahip olabileceğini belirtmektedir. Manalu ve diğerleri (2020), Covid-19 pandemisine karşı enformasyon teknolojilerinin rolü üzerindeki çalışmalarında, Covid-19 salgını sırasında enformasyon teknolojilerinin pandeminin etkisini azaltma konusunda başarılı bir şekilde rol aldığı hakkında açık kanıtlar olduğunu belirtmektedir. Ayrıca en son teknolojilerin (yapay zekâ, büyük veri, IHA gibi) pandemiyle başa çıkma ve tedavi ve iyileştirme süreçlerinde etkin şekilde kullanıldığı ifade edilmektedir.

Urbaczewski ve Lee (2020) enformasyon teknolojileri ve pandemi adlı çalışmalarında enformasyon teknolojilerinin pandemi sırasında yayılımı azaltıp azaltmadığı üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre enformasyon teknolojilerinin virüs yayılımını azalttığı görülmektedir. Dolayısıyla virüs yayılımının azalması daha az kişinin enfekte olmasına neden olacak ve bu da hastanelerde olan yükü azaltacaktır. Wang ve Wu (2021) Covid-19 krizine cevap olarak enformasyon teknolojisi temelli bilgi (knowledge) yönetiminin etkisini araştırdıkları çalışma hem kriz yönetiminde hem bilgi yönetiminde etkili bir şekilde enformasyon teknolojilerinin kullanımının krizin sonuçlarının etkisini minimize ettiğini göstermektedir.

Ye ve diğerleri (2020) Covid-19 pandemisi yönetiminde enformasyon teknolojisinin kullanılması üzerinde yaptıkları çalışma, enformasyon teknolojilerinin Covid-19 ile mücadele merkezi bir rolde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, gelecekteki sağlık bilgi sistemlerini kişisel bilgi kayıtları ve büyük veri gibi altyapı sistemlerinin olması gerektiğini ve kriz dönemlerinde toplum sağlığı için hızlı adaptasyon yeteneğini sağlayabileceğini belirtmektedir (Ye vd., 2020). He ve diğerlerinin (2021) çalışması incelendiğinde, SET'in hızlı tarama ve teşhis, kişilerin seyahat geçmişlerine bakarak risk durumunu belirlemek ve hastalara ilaç, yemek ve dezenfektan vermek gibi görevleri sağlık personelinin yerine yapabileceğini ifade etmektedir.

Marangoz ve Özen (2021) Covid-19'un farklı alanlarda dijitalleşme üzerindeki etkisi üzerine yaptığı çalışmada, dijitalleşmenin sağlık sektörü için önemli olduğu, hastanelerde yoğunluğun azaltılması için hastalara verilecek hizmetlerin dijital sistemlerle sağlandığını ifade etmektedir. Böylece hastanelerde gereksiz kalabalığın önüne geçilmiştir. Bu durum da sağlık hizmetleri sağlayıcılarının yıpranmasının önüne geçmek için önemlidir. Tütüncü ve Esen (2021) salgın hastalıkların yönetiminde nesnelerin interneti kullanımı adlı çalışmalarında, sağlık bilgi sistemlerinin salgın yönetiminde önemli bir role sahip olduğunu belirtmektedirler. Ek olarak nesnelerin internetinin, sosyal mesafenin korunması, koruyucu önlemlerin alınması, kişisel ve ticari faaliyetlerin sürdürülmesi ve sağlık hizmetlerinin yürütülmesi çalışmalarında kullanıldığını ifade edilmektedir. Ayrıca, yaşlı ve kronik hastaların fiziksel aktiviteleri ve

sağlık durumlarının kontrol edilmesini sağlamak için giyilebilir teknolojiye odaklanılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Wu ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada, performans ve eforun sağlık bilgi sistemleri ile pozitif ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Khan ve diğerleri (2021), Covid-19 sürecinde akıllı teknolojiler ile ilgili çalışmalarında, yapay zeka teknolojilerinin toplu veri hesaplama, enfeksiyon tehditlerini tahmin etme ve tıbbi yardım ve tanı sonuçlarının analizi için önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Ilowite ve diğerlerinin (2021) çalışmalarında; pandemi döneminde, uzaktan dijital izleme sayesinde hastaların akciğere bağlı akut ve kronik solunumla ilgili problemleri evlerinde izlenebileceğini belirtmektedir. Bu durum hem hastaların evde bakımını sağlar hem de hastane performans ölçütlerinden bir tanesi olan yatak kapasitesi performansını olumlu yönde etkileyebilir.

Kaplan'ın (2020) çalışmasında SET'in sağlık hizmetleri performansına etkisi açık bir şekilde görülmektedir. Covid-19 sürecinde sağlık hizmetleri performansını olumlu yönde etkileyen birçok SET'in olduğu görülmektedir (Asadzadeh vd., 2020; Alam vd., 2020; Tavakoli vd., 2020; Segal vd., 2022). Çalışmanın daha anlaşılır olabilmesi için enformasyon teknolojilerinin sistematik bir şekilde incelenmesi önemlidir. Dolayısıyla Covid-19 süresince kullanılan enformasyon teknolojilerinin ve katkılarının tek tek incelenmesi çalışmanın amacını gerçekleştirmek için en uygun yöntem olacaktır. Bu teknolojilerin ilki biyoinformatik sistemlerdir.

Biyoinformatik Sistemler: Covid-19 antiviralinin hemen geliştirilmesi, pandeminin ortadan kaldırılması için kritik bir rol oynamaktadır. Geleneksel ilaç araştırmalarının maliyeti yüksektir ve geliştirilmesi için uzun zamana ihtiyaç vardır. Aksine sanal ilaç tarama uygulamaları, etkili antiviralin hızla geliştirilmesi için kullanışlı ve uygun maliyetli bir sistemdir (Asadzadeh vd., 2020). Randhawa ve diğerleri (2020), biyoinformatik sistemlerini kullanarak Covid-19 virüsünün gen haritasını elde etmeyi başarmışlardır. Cleemput ve diğerleri (2020) aynı şekilde geliştirdikleri biyoinformatik araç sayesinde Covid-19 virüsünün gen haritasını bir dakika içerisinde ortaya çıkarabilmektedir. Ayrıca aynı araştırma, gelecekte virüsün mutasyon geçirmesi halinde aynı aracın gen haritasını hızlı bir şekilde ortaya çıkarabileceğini göstermektedirler. Knyazev ve diğerleri (2022), biyoinformatik teknolojiler sayesinde virüs gen haritasının kolayca elde edildiğini, bunun sonucunda küresel sağlık sorumluluğunun geliştiğini, test araç ve yöntemlerinin geliştirilmesinin kolaylaştığını ve yeni varyantların zamanında izlenmesine olanak sağladığını ifade etmektedir.

Yapay Zekâ: Yapay zekânın, çeşitli görevlerde sağlık sunucularına eşdeğer hizmetler sunduğu kanıtlanmış, ayrıca maliyet tasarrufu sağlamak ve hızlı hasta sınıflaması yaparak klinisyenleri desteklemek gibi önemli avantajlar sunduğu belirtilmektedir (Born vd., 2021). Jamshidi ve diğerlerinin (2020) çalışmasında, yapay zekâ tabanlı uygulamaların temel avantajının, Covid-19 teşhis ve tedavisini hızlandırması olarak belirtilmiştir. Bhatia ve diğerlerinin (2022) yaptığı çalışmada, 250.000 kullanıcının yapay zekâ uygulaması aracılığıyla hasta durumu (sağlık durumu, enfekte olma durumu gibi) sınıflandırılması yapılmıştır ve %96 oranında sınıflama doğruluğu ve hassasiyeti sağlanmıştır. Shamout ve diğerlerinin (2021) çalışmasında, 3661 hastadan alınan veriler yapay zekâ uygulamaları aracılığıyla değerlendirilmiştir ve acil bakıma ihtiyaç duyan hastaların 96 saat içerisinde belirlenebildiği ortaya çıkarılmıştır. Değerlendirme sonucunda yapay zekâ uygulamalarının Covid-19 hastalarının triyajında ön saflardaki doktorlara yardımcı olabileceği sonucuna varılmıştır. Uğur ve Taşdelen'in (2021) yapmış olduğu çalışmada, yapay zekâ programı olan CtenA Smart PCR programı tarafından gerçekleştirilen ön değerlendirme sonuçları ile uzman hekim analiz sonuçlarının uyumu analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda negatif ön değerlendirme sonuçlarının %100 ve pozitif ön değerlendirme sonuçlarının ise %97.7 oranında uyum sağladığı görülmektedir.

Telesağlık: Covid-19 salgını sırasında telesağlık, sağlık hizmetlerinin uzaktan sağlanabilmesi için popüler bir çözüm haline gelmiştir. Araştırmalar, Polonya’da pratisyen hekimlerin Covid-19 salgını sürecinde telesağlık sistemine ilişkin olumlu bir algı ve yüksek düzeyde kabul bildirdiklerini göstermektedir (Walczak vd., 2022). Chao ve diğerleri (2021) yapmış oldukları çalışmada telesağlık kullanımının Covid-19 pandemisinden sonra arttığını belirtmektedir. 2020’de yüz yüze yapılan hasta ziyaretlerinin 2019’a göre %37 oranında azaldığını göstermektedir. Öte yandan, telesağlık aracılığıyla yapılan hasta ziyaretlerinin 2020’de yüz yüze yapılan hasta ziyaretlerinde daha fazla olduğu belirtilmektedir.

Cep Telefonu: Akıllı telefon tabanlı uygulamalar, uzak veri tabanlarına bağlı oldukları için gerçek zamanlı güncellenmiş bilgiler sağlayabilmektedir (Mashat ve Alabdali, 2022). Birçok hükümet, salgın sırasında mobil sağlık teknolojilerini kullanarak Covid-19 pandemisiyle mücadele etmeye çalışmaktadır. Bu süre zarfında hükümetler, Covid-19 enfekte kişilerin toplum içine karışmasını önlemek, çağrı takibi yapmak ve enfekte kişilerin takibi için birçok uygulama geliştirmiştir (Saeidinia vd., 2020). Uscher ve diğerleri (2021) çalışmalarında Covid-19 pandemisi sonrasında ise enformasyon teknolojisinin daha çok kullanılmaya başlandığını belirtmektedirler. Hasta ziyaretleri üzerine yapmış oldukları çalışmada Covid-19 pandemisi sonrasında her 1000 ziyaretten 1109 tanesinin cep telefonu üzerinden gerçekleştirildiğini belirtmektedirler. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, Covid-19 pandemisiyle mücadele etmek için “Hayat Eve Sığar” uygulamasını geliştirmiştir. Bu uygulama sayesinde Covid-19 virüsünün bölgelerindeki yaygınlığı görülebilmekte, toplu taşıma araçlarına ve toplu kullanım alanlarına girerken “HES Kodu” aracılığıyla kişilerin enfekte olup olmadığı kontrol edilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2022).

Karar Destek Sistemleri: İdari ve klinik amaçlar için, hem karar verici konumdaki idari personelin hem de sağlık hizmeti sağlayan personelin en uygun kararları vermesine yardımcı olmak için karar destek sistemleri kullanılabilir (Asadzadeh vd., 2020). Patni ve diğerleri (2022), Covid-19 vakalarının hızla arttığı dönemlerde, vakaların manuel olarak teşhis edilmesinin neredeyse imkânsız olduğunu, bu nedenle karar destek sistemlerinin çok faydalı ve hızlı bir çözüm sunduğunu belirtmektedir. Örneğin, Covid-19 hastalarının hastalık derecesi için puan belirlenmesi ve Covid-19 pandemisine karşı en uygun tedarik zincir yönetiminin belirlenmesi için oluşturulmuş karar destek sistemi bulunmaktadır (Govindan vd., 2020). Sherimon ve diğerlerinin (2021) geliştirdikleri klinik karar destek sistemi, hastanın durumuna göre doktorları uyarmakta ve tedavi önerileri sunmaktadır. Özkan ve diğerleri (2021), yoğun bakım ünitelerinin Covid-19 döneminde kapasitesinden fazla hasta tarafından talep edildiği için mevcut kaynakların en iyi şekilde kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu doğrultuda, yoğun bakıma yatış kriterlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Karar destek sistemleri aracılığıyla 10 pozitif hasta üzerinde yapılan çalışma sonucunda, yoğun bakım ünitelerinde hangi hastanın öncelikli olması gerektiği belirlenmiştir.

Enfeksiyon Tanımlama Sistemleri: Covid-19 sürecinde sağlık hizmeti sağlayan personel, hasta bakımı sırasında enfekte olma korkusundan dolayı baskı altında hizmet vermektedir. Bu yüzden gerçek zamanlı enfeksiyon tanımlama sistemleri, sağlık sunucuları üzerinde baskıyı azaltmak için etkili bir yöntem olarak kullanılabilir (Asadzadeh vd., 2020). Covid-19’un verimli yönetimi için doğru teşhis şarttır (Rai vd., 2021). Proaktif bir enfeksiyon kontrol aracı olan gözlem sistemleri, hastane servislerinde çalışanların enfekte olmaması için önleme görevi sağlamaktadır ve Covid-19 salgınıyla mücadele için çalışanlara yardımcı olmaktadır (Chen vd., 2020). Literatür incelendiğinde Covid-19 virüsünün teşhisi için birçok teknoloji bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi ise Real-Time RT-PCR testidir. Bu test sayesinde enfekte olan kişiler dakikalar içerisinde tespit edilebilmektedir (Oishee vd., 2021). Bir diğer test teknolojisi ise ELISA (Enzime Bağlı İmmüno-sorbent Deneyi - Enzyme-Linked

Immunosorbent Assay) test kitidir (Di Domenico vd., 2021). Villafa e ve diğerleri (2022) ABD’de 129 hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada, hastaların serumlarını ELISA test kiti ile analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda 53 hastanın serumu pozitif olarak belirlenmiştir.

Robotik Teknolojiler: İnsanlar tarafından kullanıcı arayüzü sayesinde uzaktan kontrol edilebilen robotik ve telerobotik sistemler Covid-19 salgını sırasında sağlık çalışanlarına faydalar sağlamaktadır (Tavakoli vd., 2020). Robot tasarlamasının birinci amacı, Covid-19 hastalarına hizmet için, en tehlikeli durumlarda personelin değil de robotların hizmet etmesi sağlık çalışanlarının enfekte olma ihtimalini en düşük seviyeye d   rme tedir (Asadzadeh vd., 2020). Örneğin, yoğun bakım ünitelerinde genellikle enfekte olan hastalar bulunmaktadır. Sağlık  alı anlarının burada çalışması yüksek riskli durumdur. Dolayısıyla robotik teknolojinin bu ünitelerde kullanılması çalışanların stres seviyelerini azaltacak ve enfekte olma riskleri d   cektir (Tavakoli vd., 2020). Robotlar, hastaların Covid-19 nedeniyle tedavi gördüğü hastanelerde yemek hazırlamak ve dağıtmak için kullanılabilir. Hastane çalışanlarına el dezenfektanı dağıtmak ve hastane çevresinin dezenfekte edilip temizlenmesine yardımcı olabilirler (Alam vd., 2020) Yapılan araştırmalar Covid-19 sürecinde ultraviyole yüzey dezenfeksiyon robotlarının servis odalarını 15 dakika içinde %99.99 oranında dezenfekte ettiğini göstermektedir (Wang ve Wang, 2021).

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT): Nesnelerin interneti, uygun tıbbi kayıt tutma, numune, cihaz entegrasyonu ve hastalık nedeni gibi tıbbi alanda daha iyi çözümler sunan ve geliştiren, gelecek vaat eden bir teknolojidir (Mukati vd., 2021). Havalimanları, otobüs terminalleri ve sağlık kuruluşları gibi farklı yerlerde, Covid-19 hastalarını taramak ve saptamak için akıllı sensörler kullanılarak vücut ısısı gibi belirtiler saptanabilir. Bu teknolojiler, Covid-19 virüsünün yayılımını engellemek için politikacılara yardım edebilir (Asadzadeh vd., 2020). Javaid ve Khan (2021), Covid-19 pandemisi sırasında 16 farklı nesnelerin interneti uygulamasının tıp alanında kullanıldığını belirtmektedir. Leila ve diğerleri (2022)  alı malarında Covid-19 hastalarını bulundukları ünitelerde uzaktan izleyebilmek için nesnelerin internetine dayalı akıllı bir sistemin geliştirilmesine odaklanmışlardır. Bu sayede, tıbbi personel arasında klinik bilgi alışverişi gerçekleşmekte ve hastaların sürekli kontrol altında tutulması sağlanmaktadır. Nesnelerin interneti tabanlı sağlık izleme sistemi, doktorların gerçek zamanlı verileri zahmetsizce toplamasına yardımcı olmaktadır. Bu sistem, Covid-19 hastalarının belirlenmesine ve erken tedavi edilmesine yardımcı olmaktadır (Bhardwaj vd., 2022).

Sanal Gerçeklik: Sanal gerçeklik, planlama kalitesini, hasta güvenliğini ve Covid-19 hasta tedavisinin etkinliğini artırmaya yardımcı olur. Cerrahi planlamanın kalitesini iyileştirmek için Covid-19 hastasına ve doktorlara gerekli bilgileri sa lar (Javaid ve Khan, 2021). Tranquil Cinematic-VR simülasyonun uygulamasının kullanıldığı bu çalışma da,  n saflardaki sağlık çalışanları arasında kısa vadede stresi azaltmada etkili olduğu görülmektedir (Beverly vd., 2022). Sanal gerçeklik etkinliklerinin zihinsel ve fiziksel sağlıkları üzerindeki etkisi konusunda son derece olumlu g r   ler ifade eden çoğu katılımcı için karantina döneminde sanal gerçeklik kullanma oranlarının önemli ölçüde arttığını belirtmektedir (Siani ve Marley, 2021).

Gözetleme Sistemleri: Bu teknolojiler, Covid-19 belirtileri gösteren bireyleri tespit etmek ve onları karantina altına almak için kullanışlı sistemlerdir. Yani bu teknolojilerin uygulanması sayesinde, Covid-19 vakaları hızlı bir şekilde taranıp ve teşhis edilebilir. Gözetleme sistemleri, toplum sağlığının güvenli bir şekilde korunması için önemli teknolojilerdir (Asadzadeh vd., 2020). Yapılan bir araştırma, Covid-19 pandemisi sırasında gözetleme sistemleri ve giyilebilir teknolojilerinin beraber kullanılması sonucunda kardiyovasküler hastalığının %99.29’a kadar doğru tahmin edebileceğini göstermektedir (Tan vd., 2021). Yapılan bir diğer çalışmada ise nesnelerin interneti alt yapısına sahip gözetleme sistemi kullanılmıştır. Toplamda be  denek

üzerinde gerçekleştirilen çalışma sonucunda, sistem deneklerin vücut sıcaklığını, nabız hızını ve oksijen doygunluk seviyesini doğru bir şekilde göstermiştir (Khan vd., 2021).

Giyilebilir Teknolojiler: Fizyolojik sinyallerin sürekli izlenmesini sağlayan giyilebilir elektronik cihazlar, asemptomatik ve pre-septomatik Covid-19 vakalarının erken teşhisinde kullanılabilir (Ateş vd., 2021). Nesnelerin interneti tabanlı giyilebilir vücut sensörü hastaların sağlıklarını takip etmek için kullanılabilir. Bu Covid-19 döneminde zaten büyük bir baskı altında olan sağlık çalışanları üzerinde stresi ve gerilimi en aza indirir, iş yükünü ve maliyetleri azaltır ve hasta memnuniyetini artırır (Awotunde vd., 2022). Channa ve diğerleri (2020) yapmış oldukları sistematik derleme çalışmalarında, Covid-19'un uzaktan yönetimi ve otomatik değerlendirmesi için giyilebilir teknolojinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Birleşik Krallıkta yapılan bir çalışmada, giyilebilir cihazlar, kronik hastalığı olan ya da Covid-19 hastalığı geçirip taburcu olan hastaları izlemek için kullanılmıştır. Klinisyenler yaşamsal belirtileri uzaktan takip etme imkânı yakalamıştır. Bu sayede hem yatak doluluk oranları düşmüş hem de sağlık çalışanları ortaya çıkan boş zamanı farklı şekilde değerlendirmiştir (Best, 2021).

İnsansız Hava Aracı (İHA): Covid-19'dan ciddi şekilde etkilenen bölgelerde, İHA'lar hem tıbbi ekipman hem de hasta numunelerini taşıyabilirler. Bu durum, zamandan tasarruf edilmesine, teslimat süresinin azalmasına ve bulaş riskinin önlenmesine yardımcı olacaktır. İHA'lar ayrıca karantina bölgelerinin gözlenmesini sağlayabilir ve istenmeyen durumları önleyebilir. İHA'lar enfekte olan kişilere ilaç ve fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayacak maddeleri götürebilir (Alam vd., 2020). İHA'lara yerleştirilen kamera, ülkenin çeşitli yerlerinde uygulanan karantina ve sokağa çıkma yasağının gerçek zamanlı görüntüsünün izlenmesini de kolaylaştırabilir. Karantinaya alınan hastalar için bir gözetleme aracı olarak da kullanılabilir. Bu robotik araçlar, hükümet tarafından yönetilen katı sosyal mesafe kuralını uygulamak için sinema salonlarını, düğün salonlarını ve diğer kalabalık alanları gözetlemek veya izlemek için de faydalı olacaktır (Sharma, 2021). Chamola vd. (2020) çalışmalarında İHA'ların Covid-19 süresince sıcaklık belirleme, duyuru, dezenfeksiyon ve gözetleme yapma ve tıbbi görevlerde kullanıldığını ifade etmektedir.

5. Sonuç

Son yıllarda, SET'in sağlık hizmetleri performansına etkisini inceleyen birçok araştırma yapılmaktadır. Bu çalışmalar, SET'nin sağlık hizmetlerinin verimliliğini ve kalitesini artırma potansiyelini gözler önüne sermektedir. Örneğin, Kruse ve Beane (2018) tarafından yapılan ve yedi ülkeyi kapsayan bir çalışmada SET ile tıbbi sonuçlar arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Baker ve diğerlerinin (2017) yapmış olduğu çalışma ise SET'in, performans ve verimlilik üzerindeki etkisi, sadece satın alınan, uygulanan ve kullanılan bilgi sistemi ve teknolojisinin ötesinde bağlamsal faktörlerden (enformasyon teknolojisi yatırımı, örgütsel dönüşüm, kurumsal farklılaşma gibi) de etkilenebileceğini göstermektedir.

Bu bulgular ışığında, Covid-19 nedeniyle sağlık hizmetlerine artan talep, sağlık çalışanlarını ve sağlık tesislerini zorlamakta ve sağlık çalışanlarının varlığı salgının ortadan kaldırılıp kaldırılamayacağını büyük ölçüde belirleyecektir (Hou vd., 2020). Bu talebin karşılanması için her bir sağlık çalışanının sahada kalabilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca, sağlık tesislerinin de aynı şekilde bu talebi karşılayacak kapasiteyi sürdürmesi pandeminin seyri açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, sağlık çalışanlarının performansını iyileştirmek ve korunmalarını sağlamak amacıyla SET, Covid-19 ile mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. SET, pandemi döneminde birçok işlevi yerine getirmiştir. Yapay zeka tabanlı sistemler, hastalıkların tedavisi için ilaç geliştirilmesini ve Covid-19 antivirüsünün hızlıca üretilmesini

mümkün kılmıştır. Ayrıca, pozitif vakaların hızlıca tespiti ve akciğer enfeksiyonlarının belirlenmesi yapılabilmektedir. Teletıp teknolojileri, sağlık çalışanlarının ve hastaların fiziksel temasa gerek kalmadan iletişim kurmasını sağlamaktadır. Mobil cihazlar aracılığıyla bireyler, Covid-19 hakkında sürekli bilgilendirilmektedir, bu da bilgilendirme süreçlerinin daha hızlı ve yaygın hale gelmesine olanak tanımaktadır. Covid-19'a bağlı idari ve klinik kararlar, karar destek sistemleriyle desteklenmektedir. Robotlar ise hastanelerde yemek, ilaç ve dezenfektan işlemleri gibi görevleri yerine getirmektedir. İHA'lar, hastaneleri ve halkın yoğun olduğu bölgeleri güvenli bir şekilde dezenfekte etmektedir.

Sonuç olarak, SET, Covid-19'un getirdiği aşırı yüke rağmen sağlık hizmetlerinin sunumu gerçekleştirmekte ve sağlık sistemlerinin sürdürülmesi bağlamında önemli bir bileşen olarak işlev görmektedir. Bu teknolojilerin varlığı sağlık hizmetleri çalışanlarının Covid-19 pandemisiyle mücadelede daha etkin bir şekilde mücadele etmesini katkı sağlamaktadır. Ayrıca her geçen gün daha da gelişen SET, Covid-19 sürecinde daha hızlı ilaç ve aşı geliştirilmesine katkıda bulunduğu için bilim insanları ve politikacılara da katkılar sunmaktadır. Bu doğrultuda, sağlık hizmetleri sağlayıcıları ve politika yapıcıların, gelecekteki pandemilere hazırlıklı olabilmek için SET'e daha fazla yatırım yapmaları önerilmektedir. Ayrıca, gelecekte bu konuyla ilgili araştırma yapacak olan araştırmacıların SET'in sağlık sektörüne nasıl daha fazla entegre edilebileceği ile ilgili çalışmalar yapmaları önerilmektedir.

Kaynakça

1. Alam, M., Parveen, R., Khan, I. R. & Hamdard, J. (2020). Role of Information Technology in Covid-19 Prevention. *International Journal of Business Education and Management Studies*, 5(1), 65-78.
2. Aldosari, B. (2017). Health ATMs in Saudi Arabia: a perspective. *Acta Informatica Medica*, 25(2), 130. <https://doi.org/10.5455/aim.2017.25.130-135>
3. Alolayyan, M. N., Alyahya, M. S., Alalawin, A. H., Shoukat, A., & Nusairat, F. T. (2020). Health information technology and hospital performance the role of health information quality in teaching hospitals. *Heliyon*, 6(10), e05040.
4. Asadzadeh, A., Pakkhoo, S., Saeidabad, M. M., Khezri, H., & Ferdousi, R. (2020). Information technology in emergency management of COVID-19 outbreak. *Informatics in medicine unlocked*, 21, 100475. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100475>
5. Ateş, H. C., Yetisen, A. K., Güder, F., & Dincer, C. (2021). Wearable devices for the detection of COVID-19. *Nature Electronics*, 4(1), 13-14.
6. Attieh, R., & Gagnon, M. P. (2012). Implementation of local/hospital-based health technology assessment initiatives in low-and middle-income countries. *International journal of technology assessment in health care*, 28(4), 445-451. <https://doi.org/10.1017/S026646231200058X>
7. Awotunde, J. B., Jimoh, R. G., AbdulRaheem, M., Oladipo, I. D., Folorunso, S. O., & Ajamu, G. J. (2022). IoT-based wearable body sensor network for COVID-19 pandemic. *Advances in data science and intelligent data communication technologies for COVID-19*, 253-275.
8. Aydar, M., & Çetin, S. (2020). Blokzincir Teknolojisinin Sağlık Bilgi Sistemlerinde Kullanımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 533-538. <https://doi.org/10.31590/ejosat.735052>
9. Baillieu, R., Hoang, H., Sripipatana, A., Nair, S., & Lin, S. C. (2020). Impact of health information technology optimization on clinical quality performance in health centers: A national cross-sectional study. *PloS one*, 15(7), e0236019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236019>
10. Baker, J., Song, J., & Jones, D. R. (2017). Closing the loop: Empirical evidence for a positive feedback model of IT business value creation. *The Journal of Strategic Information Systems*, 26(2), 142-160. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2016.12.001>
11. Beeler, P. E., Bates, D. W., & Hug, B. L. (2014). *Clinical decision support systems*. *Swiss medical weekly*, 144(5152). <https://doi.org/10.5167/uzh-122774>

12. Best, J. (2021). Wearable technology: covid-19 and the rise of remote clinical monitoring. *bmj*, 372.
13. Beverly, E., Hommema, L., Coates, K., Duncan, G., Gable, B., Gutman, T., ... & Stevens, N. (2022). A tranquil virtual reality experience to reduce subjective stress among COVID-19 frontline healthcare workers. *Plos one*, 17(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262703>
14. Bhardwaj, V., Joshi, R., & Gaur, A. M. (2022). IoT-based smart health monitoring system for COVID-19. *SN Computer Science*, 3(2), 1-11.
15. Bhatia, M., Manocha, A., Ahanger, T. A., & Alqahtani, A. (2022). Artificial intelligence-inspired comprehensive framework for Covid-19 outbreak control. *Artificial Intelligence in Medicine*, 127. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2022.102288>
16. Born, J., Beymer, D., Rajan, D., Coy, A., Mukherjee, V. V., Manica, M., ... & Rosen-Zvi, M. (2021). On the role of artificial intelligence in medical imaging of COVID-19. *Patterns*, 2(6), 100269. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100269>
17. Calp, M. H., Bütüner, R., & Uzun, Y. (2021) Eğitim Kurumları için Bilgi Yönetim Sisteminin Tasarımı ve Geliştirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (28), 1304-1308. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1015188>
18. Chang, I. C., Lin, P. J., Chen, T. H., & Chang, C. H. (2020). Cultural impact on the intention to use nursing information systems of nurses in Taiwan and China: survey and analysis. *Journal of medical Internet research*, 22(8), e18078. <https://doi.org/10.2196/18078>
19. Chan, E., Foster, S., Sambell, R., & Leong, P. (2018). Clinical efficacy of virtual reality for acute procedural pain management: a systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 13(7), e0200987. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200987>
20. Channa, A., Popescu, N., Skibinska, J., & Burget, R. (2021). The rise of wearable devices during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Sensors*, 21(17), 5787. <https://doi.org/10.3390/s21175787>
21. Chao, G. F., Li, K. Y., Zhu, Z., McCullough, J., Thompson, M., Claflin, J., ... & Ellimoottil, C. (2021). Use of telehealth by surgical specialties during the COVID-19 pandemic. *JAMA surgery*, 156(7), 620-626. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2021.0979>
22. Chen, X., Tian, J., Li, G., & Li, G. (2020). Initiation of a new infection control system for the COVID-19 outbreak. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(4), 397-398. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30110-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30110-9)
23. Cleemput, S., Dumon, W., Fonseca, V., Abdool Karim, W., Giovanetti, M., Alcantara, L. C., ... & De Oliveira, T. (2020). Genome Detective Coronavirus Typing Tool for rapid identification and characterization of novel coronavirus genomes. *Bioinformatics*, 36(11), 3552-3555. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btaa145>
24. Davlyatov, G., Borkowski, N., Feldman, S., Qu, H., Burke, D., Bronstein, J., & Brickman, A. (2020). Health information technology adoption and clinical performance in Federally Qualified Health Centers. *The Journal for Healthcare Quality (JHQ)*, 42(5), 287-293. <https://doi.org/10.1097/JHQ.0000000000000231>
25. Deimazar, G., Kahouei, M., Zamani, A., & Ganji, Z. (2018). Health information technology in ambulatory care in a developing country. *Electronic Physician*, 10(2), 6319. <https://doi.org/10.19082/6319>
26. Di Domenico, M., De Rosa, A., & Boccellino, M. (2021). Detection of SARS-COV-2 proteins using an ELISA test. *Diagnostics*, 11(4), 698. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11040698>
27. Eriş, H. & İlman, E. (2019). Sağlık Çalışanlarının Hastane Bilgi Sistemi Hakkındaki Görüşleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 301-309. <https://doi.org/10.31590/ejosat.566750>
28. Gómez, J., Oviedo, B., & Zhuma, E. (2016). Patient monitoring system based on internet of things. *Procedia Computer Science*, 83, 90-97. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.04.103>
29. Govindan, K., Mina, H., & Alavi, B. (2020). A decision support system for demand management in healthcare supply chains considering the epidemic outbreaks: A case study of coronavirus disease 2019 (Covid-19). *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 138, 101967. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.101967>

30. Günaltay M.M. & Göktaş, B. (2019). *Sağlık ve Hastane Bilgi Sistemleri*. Sağlık Ekonomisi ve Sağlık Kurumları Yönetiminde Temel Konular (s.295-337). Ankara: Siyasal Kitabevi
31. Häyrynen, K., Saranto, K., & Nykänen, P. (2008). Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature. *International journal of medical informatics*, 77(5), 291-304. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2007.09.001>
32. He, W., Zhang, Z. J., & Li, W. (2021). Information technology solutions, challenges, and suggestions for tackling the COVID-19 pandemic. *International journal of information management*, 57, 102287. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102287>
33. Hou, T., Zhang, R., Song, X., Zhang, F., Cai, W., Liu, Y., ... & Deng, G. (2020). Self-efficacy and fatigue among non-frontline health care workers during COVID-19 outbreak: A moderated mediation model of posttraumatic stress disorder symptoms and negative coping. *PloS one*, 15(12), e0243884. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243884>
34. Ilowite, J., Lisker, G., & Greenberg, H. (2021). Digital health technology and telemedicine-based hospital and home programs in pulmonary medicine during the COVID-19 pandemic. *American Journal of Therapeutics*, 28(2), e217-e223.
35. Jamshidi, M., Lalbakhsh, A., Talla, J., Peroutka, Z., Hadjilooei, F., Lalbakhsh, P., ... & Mohyuddin, W. (2020). Artificial intelligence and COVID-19: deep learning approaches for diagnosis and treatment. *Ieee Access*, 8, 109581-109595. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3001973>
36. Javaid, M., & Khan, I. H. (2021). Internet of Things (IoT) enabled healthcare helps to take the challenges of COVID-19 Pandemic. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 11(2), 209-214. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2021.01.015>
37. Kaplan, B. (2020). Revisiting health information technology ethical, legal, and social issues and evaluation: telehealth/telemedicine and COVID-19. *International journal of medical informatics*, 143, 104239. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104239>
38. Kazley, A. S., McLeod, A. C., & Wager, K. A. (2012). *Telemedicine in an international context: definition, use, and future*. In *Health information technology in the international context* (Vol. 12, pp. 143-169). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1474-8231\(2012\)0000012011](https://doi.org/10.1108/S1474-8231(2012)0000012011)
39. Khan, M. M., Mehnaz, S., Shaha, A., Nayem, M., & Bourouis, S. (2021). IoT-based smart health monitoring system for COVID-19 patients. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8591036>
40. Knyazev, S., Chhugani, K., Sarwal, V., Ayyala, R., Singh, H., Karthikeyan, S., ... & Mangul, S. (2022). Unlocking capacities of genomics for the COVID-19 response and future pandemics. *Nature Methods*, 19(4), 374-380.
41. Kruse, C. S., & Beane, A. (2018). Health information technology continues to show positive effect on medical outcomes: systematic review. *Journal of medical Internet research*, 20(2), e8793. <https://doi.org/10.2196/jmir.8793>
42. Latha, N. A., Murthy, B. R., & Sunitha, U. (2012). Electronic health record. *International Journal of Engineering*, 1(10), 25-27.
43. Leila, E. A., Othman, S. B., & Sakli, H. (2022). IoT Based Patient Health Monitoring System to Combat COVID-19 Pandemic. *International Conference on Computing and Information Technology (ICCIT)*, 144-147. <https://doi.org/10.1109/ICCIT52419.2022.9711551>
44. Li D, Chao J, Kong J, Cao G, Lv M, Zhang M. The efficiency analysis and spatial implications of health information technology: A regional exploratory study in China. *Health Informatics Journal*, 26(3):1700-1713. <https://doi.org/10.1177/1460458219889794>
45. Maggio, M. G., De Cola, M. C., Latella, D., Maresca, G., Finocchiaro, C., La Rosa, G., ... & Calabrò, R. S. (2018). What about the role of virtual reality in Parkinson disease's cognitive rehabilitation? Preliminary findings from a randomized clinical trial. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 31(6), 312-318. <https://doi.org/10.1177/0891988718807973>
46. Manalu, E. P., Muditomo, A., Adriana, D., & Trisnowati, Y. (2020, August). Role of information technology for successful responses to covid-19 pandemic. In *2020 International Conference on*

- Information Management and Technology (ICIMTech), 415-420. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech50083.2020.9211290>
47. Marangoz, M. & Özen, E. K. (2021). Covid-19 Pandemi Sürecinin Farklı Alanlarda Dijitalleşmeye Etkileri: Kavramsal Bir Değerlendirme. *Hitit Ekonomi ve Politika Dergisi*, 1(1), 54-68.
 48. Mashat, A., & Alabdali, A. M. (2022). QoS-Aware Smart Phone-Based User Tracking Application to Prevent Outbreak of COVID-19 in Saudi Arabia. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 1-12. <https://doi.org/10.1155/2022/2273910>
 49. Moore, E. C., Tolley, C. L., Bates, D. W., & Slight, S. P. (2020). A systematic review of the impact of health information technology on nurses' time. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(5), 798-807. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz231>
 50. Mukati, N., Namdev, N., Dilip, R., Hemalatha, N., Dhiman, V., & Sahu, B. (2021). Healthcare Assistance to COVID-19 Patient using Internet of Things (IoT) Enabled Technologies. *Materials Today: Proceedings*. 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.379>
 51. Nascimento, T., Frade, I., Miguel, S., Presado, M. H., & Cardoso, M. (2021). The challenges of nursing information systems: a narrative review of the literature. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26, 505-510. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021262.40802020>
 52. Oishee, M. J., Ali, T., Jahan, N., Khandker, S. S., Haq, M. A., Khondoker, M. U., ... & Adnan, N. (2021). COVID-19 pandemic: Review of contemporary and forthcoming detection tools. *Infection and drug resistance*, 14, 1049.
 53. Ömürbek, N., Demirgubuz, M. Ö., & Tunca, M. Z. (2013). Hastanelerdeki Bilişim Sistemlerinden Klinik Bilgi Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Bir Araştırma: Denizli ve Isparta Örneği. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(25), 301-328.
 54. Özdemir, L., & Dulkadir, B. (2017). Bilişim Teknolojisi İşlevlerinin Örgütsel Performans Üzerine Etkisi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 15(29), 25-41.
 55. Özkan, B., Özceylan, E., Kabak, M., & Dikmen, A. U. (2021). Evaluation of criteria and COVID-19 patients for intensive care unit admission in the era of pandemic: A multi-criteria decision making approach. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 209, 106348. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106348>
 56. Patni, J. C., Sharma, H. K., Sharma, S., Choudhury, T., Mor, A., Ahmed, M., & Ahlawat, P. (2022). COVID-19 pandemic diagnosis and analysis using clinical decision support systems. In *Cyber Intelligence and Information Retrieval* (pp. 267-277). Springer, Singapore.
 57. Rai, P., Kumar, B. K., Deekshit, V. K., Karunasagar, I., & Karunasagar, I. (2021). Detection technologies and recent developments in the diagnosis of COVID-19 infection. *Applied microbiology and biotechnology*, 105(2), 441-455. <https://doi.org/10.1007/s00253-020-11061-5>
 58. Randhawa, G. S., Soltysiak, M. P., El Roz, H., de Souza, C. P., Hill, K. A., & Kari, L. (2020). Machine learning using intrinsic genomic signatures for rapid classification of novel pathogens: COVID-19 case study. *Plos one*, 15(4), e0232391. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232391>
 59. Roshanov, P. S., Fernandes, N., Wilczynski, J. M., Hemens, B. J., You, J. J., Handler, S. M., ... & Haynes, R. B. (2013). Features of effective computerised clinical decision support systems: meta-regression of 162 randomised trials. *Bmj*, 346. <https://doi.org/10.1136/bmj.f657>
 60. Saeidnia, H. R., Ghorbi, A., Kozak, M., & Herteliu, C. (2022). Smartphone-based healthcare apps for older adults in the COVID-19 Era: Heuristic Evaluation. *Studies in Health Technology and Informatics*, 289, 128-131.
 61. Sağlık Bakanlığı. (2022). Hayat Eve Sığar. hayatevesigar.saglik.gov.tr (24.12.2022).
 62. Saide, S., ve Sheng, M. L. (2021). Knowledge exploration–exploitation and information technology: crisis management of teaching–learning scenario in the COVID-19 outbreak. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(8), 927-942. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1854714>
 63. Samimi, A. (2020). Risk management in information technology. *Progress in Chemical and Biochemical Research*, 3(2), 130-134.

64. Segal, M., Giuffrida, P., Possanza, L., & Bucciferro, D. (2022). The critical role of health information technology in the safe integration of behavioral health and primary care to improve patient care. *The Journal of Behavioral Health Services & Research*, 49(2), 221-230. <https://doi.org/10.1007/s11414-021-09774-0>
65. Shamout, F. E., Shen, Y., Wu, N., Kaku, A., Park, J., Makino, T., ... & Geras, K. J. (2021). An artificial intelligence system for predicting the deterioration of COVID-19 patients in the emergency department. *NPJ digital medicine*, 4(1), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00453-0>
66. Sharma, M. (2021). Drone technology for assisting COVID-19 victims in remote areas: Opportunity and challenges. *Journal of Medical Systems*, 45(9), 1-2. <https://doi.org/10.1007/s10916-021-01759-y>
67. Sheikh, A., Anderson, M., Albala, S., Casadei, B., Franklin, B. D., Richards, M., ... & Mossialos, E. (2021). Health information technology and digital innovation for national learning health and care systems. *The Lancet Digital Health*, 3(6), e383-e396. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00005-4](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00005-4)
68. Sherimon, V., Puliprathu Cherian, S., Mathew, R., Kumar, S. M., Nair, R. V., Shaikh, K., ... & Salim, H. (2021). *Clinical decision support for primary health centers to combat COVID-19 pandemic*. In *Intelligent systems* (pp. 481-490). Springer, Singapore.
69. Siani, A., & Marley, S. A. (2021). Impact of the recreational use of virtual reality on physical and mental wellbeing during the Covid-19 lockdown. *Health and technology*, 11(2), 425-435. <https://doi.org/10.1007/s12553-021-00528-8>
70. Singh, R. P., Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., & Bahl, S. (2020). Significance of Health Information Technology (HIT) in context to COVID-19 pandemic: Potential roles and challenges. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(0.4), 427-440. <https://doi.org/10.1142/S2424862220500232>
71. Tan, L., Yu, K., Bashir, A. K., Cheng, X., Ming, F., Zhao, L., & Zhou, X. (2021). Toward real-time and efficient cardiovascular monitoring for COVID-19 patients by 5G-enabled wearable medical devices: a deep learning approach. *Neural Computing and Applications*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06219-9>
72. Tao, D., Wang, T., Wang, T., Zhang, T., Zhang, X., & Qu, X. (2020). A systematic review and meta-analysis of user acceptance of consumer-oriented health information technologies. *Computers in Human Behavior*, 104, 106147. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.09.023>
73. Tavakoli, M., Carriere, J., & Torabi, A. (2020). Robotics, Smart Wearable Technologies, and Autonomous Intelligent Systems for Healthcare During the COVID-19 Pandemic: An Analysis of the State of the Art and Future Vision. *Advanced Intelligent Systems*, 2(7), 2000071. <https://doi.org/10.1002/aisy.202000071>
74. Tengilimoğlu, D., Işık, O. & Akbolat, M. (2017). *Sağlık Kurumlarında Bilgi Sistemleri*. Sağlık İşletmeleri Yönetimi. Ankara: Nobel Yayınevi.
75. Tütüncü, D. & Esen, M. (2021). Salgın hastalıkların yönetiminde Nesnelerin İnterneti (NİT) kullanımı: COVID-19 örneği. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 8(2), 169-177.
76. Uğur, A. R., ve Taşdelen, A. (2021). Covid-19 PCR Testi Veri Analizinde CAtenA Smart PCR Bioinformatik Programının Sunduğu Ön Değerlendirme Sonuçlarının Uzman Sonuçları ile Uyumunun Araştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (29), 327-330. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1024190>
77. Urbaczewski, A., & Lee, Y. J. (2020). Information technology and the pandemic: A preliminary multinational analysis of the impact of mobile tracking technology on the COVID-19 contagion control. *European Journal of Information Systems*, 29(4), 405-414. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1802358>
78. Uscher-Pines, L., Sousa, J., Jones, M., Whaley, C., Perrone, C., McCullough, C., & Ober, A. J. (2021). Telehealth use among safety-net organizations in California during the COVID-19 pandemic. *JAMA*, 325(11), 1106-1107. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.0282>
79. Ülke, R., & Atilla, E. A. (2020). Sağlık hizmetlerinde bilişim sistemleri ve E-Sağlık: Ankara ili örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 6(1), 86-100. <https://doi.org/10.30855/gjeb.2020.6.1.006>
80. Walczak, R., Kludacz-Alessandri, M., & Hawrysz, L. (2022). Use of Telemedicine Technology among General Practitioners during COVID-19: A Modified Technology Acceptance Model Study in Poland.

- International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10937. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710937>
81. Wang, T., Wang, Y., & McLeod, A. (2018). Do health information technology investments impact hospital financial performance and productivity?. *International Journal of Accounting Information Systems*, 28, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.12.002>
 82. Wang, X. V., & Wang, L. (2021). A literature survey of the robotic technologies during the COVID-19 pandemic. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 823-836. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.02.005>
 83. Wang, W. T., & Wu, S. Y. (2021). Knowledge management based on information technology in response to COVID-19 crisis. *Knowledge management research & practice*, 19(4), 468-474. <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1860665>
 84. World Health Organization. (2025). World Health Organization COVID-19 Dashboard. https://covid19.who.int/?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=Cj0KCQIAwJWdBhCYARIsAJc4idAdBNHeFStYlbn2KfWE9oIxI16cP2awABSi82avG4TEU5mM2WBzYBsaAk3AEALw_wcB (24.02.2025).
 85. Wu, W., Wu, Y. J., & Wang, H. (2021). Perceived city smartness level and technical information transparency: The acceptance intention of health information technology during a lockdown. *Computers in Human Behavior*, 122, 106840. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106840>
 86. Villafañe, L., Vaulet, L. G., Viere, F. M., Klepp, L. I., Forrellad, M. A., Bigi, M. M., ... & Bigi, F. (2022). Development and evaluation of a low cost IgG ELISA test based in RBD protein for COVID-19. *Journal of immunological methods*, 500, 113182. <https://doi.org/10.1016/j.jim.2021.113182>
 87. Yaşar, M. E., & Aydemir, İ. (2020). Sağlık teknolojileri ve teknoloji değerlendirme süreci. İçinde Ş. A. Uysal & R. Çelik (Birinci Baskı), *Sağlık yönetiminde güncel konular* (117-150). [İksad Yayınları]
 88. Ye, Q., Zhou, J., & Wu, H. (2020). Using information technology to manage the COVID-19 pandemic: development of a technical framework based on practical experience in China. *JMIR medical informatics*, 8(6), e19515. <https://doi.org/10.2196/19515>
 89. Zhang, X., Hailu, B., Tabor, D. C., Gold, R., Sayre, M. H., Sim, I., ... & James, R. (2019). Role of health information technology in addressing health disparities: patient, clinician, and system perspectives. *Medical care*, 57(6 2), S115. <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000001092>
 90. Zhao, M., Hamadi, H., Rob Haley, D., White-Williams, C., Liu, X., & Spaulding, A. (2019). The relationship between health information technology laboratory tracking systems and hospital financial performance and quality. *Hospital topics*, 97(3), 99-106. <https://doi.org/10.1080/00185868.2019.1623735>

The Impact of Artificial Intelligence on the Patient Journey in Medical Tourism: A Management Framework

Ufuk Burak KARCIOĞLU¹

Abstract

Objective: Medical tourism presents unique opportunities for delivering patient-centered healthcare, yet the role of artificial intelligence (AI) in enhancing management processes within the patient journey remains underexplored. This study aims to investigate AI's potential to optimize patient experience and operational efficiency in medical tourism by proposing a comprehensive conceptual framework.

Methods: Literature was sourced from databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar, covering the period between 2007 and 2023. The inclusion criteria focused on peer-reviewed, English-language publications addressing medical tourism, the patient journey, artificial intelligence, and healthcare management. Studies that exclusively focused on clinical AI applications or lacked a medical tourism context were excluded.

Results: A total of 500 articles were identified through database searches. Of these, 400 were excluded during the title and abstract screening phase as they did not meet the inclusion criteria. A total of 100 documents, including 95 peer-reviewed articles and 5 industry reports, were screened in full text. After applying the inclusion and exclusion criteria only 5 studies met the final eligibility criteria and were included in the synthesis process. The AI-MTPJM framework outlines five main stages of the medical tourism patient journey: (1) Information Search, (2) Planning and Reservation, (3) Travel and Treatment, (4) Post-treatment Follow-up, and (5) Feedback and Loyalty. Various AI technologies such as virtual assistants, predictive analytics, real-time monitoring, telemedicine, and sentiment analysis are mapped to these stages. These tools contribute to personalized services, improved operational workflows, and enhanced patient satisfaction in international medical tourism destinations.

Conclusion: The AI-MTPJM serves as a strategic bridge between patient-centered service design and data-driven healthcare management. While it holds significant potential for strengthening the competitiveness of medical tourism providers, challenges such as data privacy, cost, and infrastructure requirements must be carefully managed. This framework offers practical insights for stakeholders and lays the groundwork for future empirical research on AI integration in medical tourism management.

Keywords: Health tourism, medical tourism, artificial intelligence, healthcare

¹Ufuk Burak KARCIOĞLU, PhD Candidate, Istinye University, Institute of Health Sciences, Department of Health Management, burakkarci23@gmail.com, ORCID: 0009-0006-9131-6407

Received : 20th of May 2025

Accepted : 30th of June 2025

Cite This Paper:

Karcioğlu, U.B. (2025). *The Impact of Artificial Intelligence on the Patient Journey in Medical Tourism: A Management Framework*. Eurasian Journal of Health Technology Assessment, 9(1):58-67.

1. Introduction

Medical tourism, defined as the cross-border travel of individuals seeking medical treatment, wellness services, or aesthetic procedures (Connell, 2013). It is a rapidly growing global sector, with an estimated economic value of approximately 100 billion USD in 2023 (Global Data, 2023). This growth presents both opportunities and challenges for destination countries such as Türkiye, Thailand, and India, as rising patient demand intensifies the need for efficient management processes, consistent patient satisfaction, and competitive advantage. For instance, challenges such as pre-treatment information gaps, language barriers, and post-treatment follow-up difficulties hinder the ability of medical tourism to deliver a patient-centered experience (Hanefeld et al., 2015). Language barriers, in particular, are among the most common obstacles patients face during treatment processes, directly impacting satisfaction (Lunt et al., 2011). In this context, artificial intelligence (AI) emerges as a transformative technology in healthcare, ranging from improving diagnostic accuracy (Topol, 2019) to analyzing patient data for personalized treatment plans. However, the effect of AI on the strategic management of the patient journey in medical tourism remains largely unexplored. Buhalis and Law (2008) examined the role of technology in tourism but did not provide a specific framework for the digital transformation of patient-centered processes; similarly, Huang and Rust (2021) discussed AI's general impact on the service sector without addressing the complex dynamics of medical tourism. Specifically, there is a lack of systematic analysis on how AI can enhance managerial efficiency across stages such as planning, treatment, and follow-up in the patient journey. From the perspective of service quality theory (Parasuraman et al., 1988), the patient journey plays a pivotal role in meeting patient expectations, and the integration of technology into these processes holds the potential to create a competitive edge for destinations. This research gap leaves unanswered the question of how AI can reshape patient-centered management processes in medical tourism. This study aims to explore how artificial intelligence can optimize the patient journey in medical tourism to improve management processes and to develop a conceptual framework to facilitate this transformation.

2. Methods

This study employed a structured literature review to systematically investigate the impact of artificial intelligence (AI) on the patient journey in medical tourism. The review covered peer-reviewed articles published between 2007 and 2023, selected because 2007 marks a notable rise in academic literature on technology-driven tourism (e.g., e-tourism) and early AI applications in healthcare (Buhalis & Law, 2008; Topol, 2019). Literature was sourced from databases including PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar. Inclusion criteria focused on English-language publications addressing medical tourism, patient journey, artificial intelligence, and healthcare management. Studies exclusively centered on clinical AI applications or lacking a medical tourism context were excluded.

3. Results

A total of 500 articles were identified through database searches. Of these, 400 were excluded during the title and abstract screening phase as they did not meet the inclusion criteria. A total of 100 documents, including 95 peer-reviewed articles and 5 industry reports, were screened in full text. After applying the inclusion and exclusion criteria—such as relevance to medical tourism, AI, and

healthcare management—only 5 studies met the final eligibility criteria and were included in the synthesis process. The complete PRISMA flow diagram and selection steps are illustrated in Figure 1. Details of the included studies are listed in Appendix A by a single reviewer. The review adhered to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines to ensure methodological rigor (Moher et al., 2009). Thematic analysis, based on the framework by Braun and Clarke (2006), was used to synthesize findings. This process involved coding and identifying themes related to AI applications across the patient journey stages, such as operational efficiency, patient satisfaction, and service personalization. Based on this synthesis, the AI-Enhanced Medical Tourism Patient Journey Model (AI-MTPJM) was developed to integrate AI technologies into the five stages of the patient journey: Information Search, Planning and Reservation, Travel and Treatment, Post-treatment Follow-up, and Feedback and Loyalty.

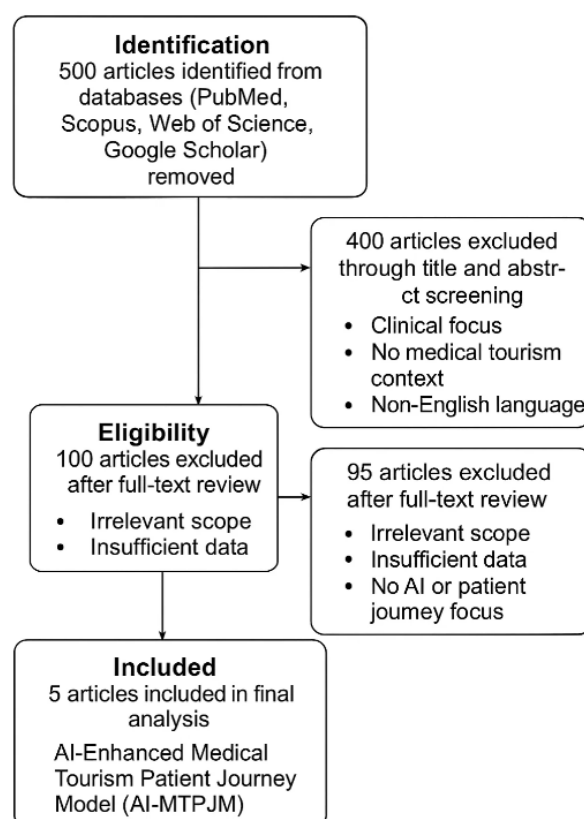


Figure 1: PRISMA Flow Diagram

In the scope of structured literature review a total of 45 articles and 5 reports were analyzed. Thematic analysis was conducted to synthesize findings, identifying key themes related to AI applications across the patient journey stages. After the literature systematically reviewed, 5 studies were included in the evaluation to create a conceptual framework.

The structured literature review resulted in the development of the AI-Enhanced Medical Tourism Patient Journey Model (AI-MTPJM), which systematically integrates artificial intelligence (AI)

technologies into the five key stages of the medical tourism patient journey: (1) Information Search, (2) Planning and Reservation, (3) Travel and Treatment, (4) Post-treatment Follow-up, and (5) Feedback and Loyalty. A visual representation of this framework is provided in Figure 2.

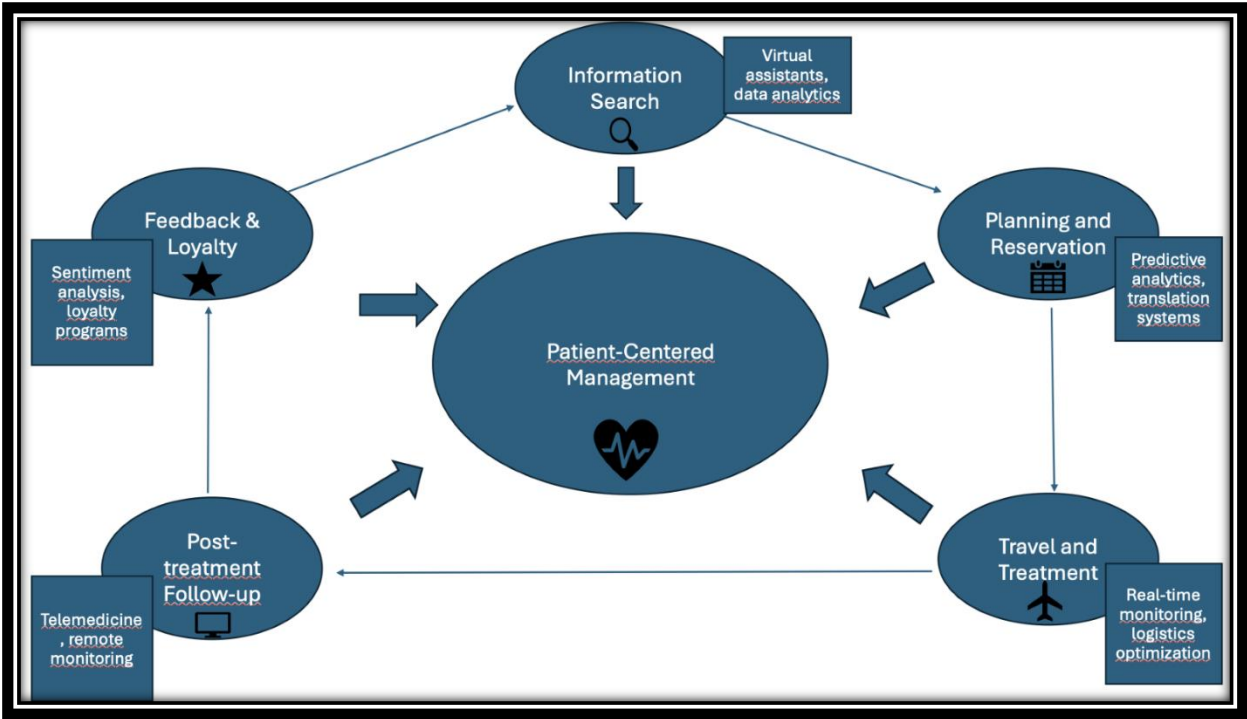


Figure 2: AI-Enhanced Medical Tourism Patient Journey Model (AI-MTPJ)

The model illustrates how AI technologies, including virtual assistants, predictive analytics, real-time monitoring, telemedicine, and sentiment analysis, enhance operational efficiency, personalize services, and improve patient satisfaction across these stages. The findings highlight AI’s transformative potential in addressing critical challenges in medical tourism, such as information asymmetry, language barriers, and logistical inefficiencies, while fostering a patient-centric approach. Table 1 summarizes the AI applications, their managerial contributions, and real-world examples for each stage, providing a comprehensive overview of the AI-MTPJM framework’s practical implications.

Table 1: AI Applications Across the Medical Tourism Patient Journey (AI-MTPJM)

Stage	AI Technology	Managerial Contribution	Example
Information Search	Virtual Assistants, Data Analytics	Personalized clinic recommendations, faster decision-making	AI chatbots suggesting clinics in Türkiye based on patient medical history (Buhalis & Law, 2008)
Planning and Reservation	Predictive Analytics, AI Translation Systems	Optimized scheduling, reduced language barriers	Thai clinics forecasting patient demand for efficient capacity planning (Jiang et al., 2017)
Travel and Treatment	Real-time Monitoring, Logistical AI	Streamlined patient transfers, enhanced service quality	Indian hospitals using AI for patient transfer coordination (Topol, 2019)
Post-treatment Follow-up	Telemedicine, Remote Monitoring Systems	Continuous care, sustained patient satisfaction	Turkish clinics monitoring recovery via AI-driven telemedicine (Keskin & Atik, 2023)
Feedback and Loyalty	Sentiment Analysis, Personalized Loyalty Programs	Improved services, competitive advantage	AI analyzing patient reviews to enhance services in Thailand (Huang & Rust, 2021)

In the Information Search stage, AI-powered virtual assistants and data analytics significantly reduce information asymmetry by providing tailored medical information. For instance, platforms like Healthgrades and MyMediTravel employ AI-driven chatbots to recommend clinics based on patients' medical histories, preferences, and budget constraints, accelerating decision-making by up to 40% compared to traditional search methods (Buhalis & Law, 2008). A case study from Turkey shows that AI chatbots integrated into hospital websites, such as those at Acibadem Hospitals, guide international patients through treatment options in multiple languages, enhancing destination visibility and patient trust (Keskin & Atik, 2023). These tools also analyze user behavior to refine search algorithms, ensuring more relevant recommendations over time.

In the Planning and Reservation stage, predictive analytics optimizes resource allocation by forecasting patient demand, while AI translation systems address language barriers. Jiang et al. (2017) found that Thai hospitals using predictive analytics reduced scheduling conflicts by 25% and improved bed occupancy rates by 15%. For example, Bumrungrad International Hospital in Bangkok uses AI to predict peak patient inflows during tourist seasons, enabling efficient appointment scheduling and staff allocation. Additionally, AI-powered translation systems, such as Google Translate's real-time conversation mode, are integrated into reservation platforms to facilitate communication with international patients, reducing misunderstandings and improving booking accuracy (Keskin & Atik, 2023). This enhances operational efficiency and patient satisfaction, aligning with service quality principles (Parasuraman et al., 1988).

The Travel and Treatment stage benefits from AI-driven real-time monitoring and logistical optimization. Hospitals in India, such as Apollo Hospitals, have implemented AI systems to coordinate patient transfers from airports to medical facilities, reducing transfer times by approximately 20% (Topol, 2019). These systems use real-time data to optimize transportation routes and monitor patient health during travel, ensuring seamless care delivery. Furthermore, AI-enabled wearable devices, such as those used in Singapore's medical tourism sector, provide real-time health updates to clinicians during treatment, improving service quality and patient safety (Tan & Lee, 2024). These applications streamline logistics and enhance the overall patient

experience, addressing challenges like coordination failures noted by Hanefeld et al. (2015).

In the Post-treatment Follow-up stage, AI-powered telemedicine and remote monitoring systems ensure continuity of care, a critical factor in patient satisfaction. Turkish clinics, such as those in Istanbul's medical tourism hub, use AI-driven telemedicine platforms to monitor patients' recovery remotely, reducing readmission rates by 10% in some cases (Keskin & Atik, 2023). For instance, AI algorithms analyze data from wearable devices to detect anomalies in patient recovery, enabling timely interventions. These systems align with Parasuraman et al.'s (1988) service quality framework by proactively addressing patient needs, fostering trust and long-term engagement. Additionally, AI-driven chatbots provide post-treatment guidance, answering patient queries in real time and reducing the burden on healthcare staff.

The Feedback and Loyalty stage leverages AI-driven sentiment analysis and personalized loyalty programs to enhance service quality and competitiveness. Thai wellness centers, such as those in Phuket, use sentiment analysis to process patient reviews from platforms like TripAdvisor, identifying areas for improvement with 85% accuracy (Huang & Rust, 2021). For example, AI tools analyze feedback to detect common complaints, such as delays in scheduling, enabling clinics to address operational bottlenecks. Personalized loyalty programs, powered by AI, offer tailored discounts and follow-up services based on patient profiles, increasing retention rates by up to 30% in some destinations (Tan & Lee, 2024). This stage feeds insights back into earlier stages, creating a cyclical process that fosters continuous improvement, as emphasized in the AI-MTPJM framework.

The AI-MTPJM model provides a comprehensive approach to integrating AI into medical tourism management, addressing the literature gap regarding the strategic use of AI in patient journey optimization. By mapping specific AI technologies to each stage and supporting these with real-world examples, the model offers a practical tool for destinations to enhance patient-centricity and operational efficiency. However, its implementation requires addressing challenges such as data privacy, high costs, and technological infrastructure, which are further explored in the discussion section.

3. Discussion

Medical tourism, defined as cross-border travel for medical treatment, wellness services, or aesthetic procedures, represents a rapidly growing global industry valued at approximately \$100 billion in 2023 (Global Data, 2023). While this expansion creates substantial prospects for countries like Türkiye, Thailand, and India, it simultaneously brings forth critical obstacles—namely uneven access to information, communication difficulties, and gaps in post-treatment continuity of care—that complicate the provision of truly patient-centered services (Hanefeld et al., 2015; Lunt et al., 2011). The patient journey, conceptualized by Berry and Bendapudi (2007) as encompassing all touchpoints of the healthcare experience, is central to addressing these challenges and enhancing patient satisfaction. In medical tourism, this journey includes five key stages: Information Search, Planning and Reservation, Travel and Treatment, Post-treatment Follow-up, and Feedback and Loyalty. While prior studies have explored the economic and social implications of medical tourism (Bookman & Bookman, 2007), the role of strategic management

in optimizing these stages remains underexplored, particularly in the context of artificial intelligence (AI) applications.

AI has demonstrated transformative potential in healthcare, both clinically and managerially. Topol (2019) highlighted AI's ability to improve diagnostic accuracy and personalize treatment plans through big data analytics, while Davenport and Ronanki (2018) emphasized its role in optimizing resource allocation, staff scheduling, and patient flow management. For instance, AI-driven systems have reduced emergency room wait times by up to 30% in some hospitals (Davenport & Ronanki, 2018). In medical tourism, however, the application of AI to patient journey management is less studied. Buhalis and Law (2008) explored technology's role in tourism, noting its impact on reservations and marketing but not addressing patient-centered processes in medical tourism. Similarly, Huang and Rust (2021) examined AI's strategic impact on the service sector but overlooked the unique dynamics of medical tourism, such as international patient coordination and cultural differences. This gap underscores the need for a framework like the AI-Enhanced Medical Tourism Patient Journey Model (AI-MTPJM), which integrates AI into the patient journey to enhance both operational efficiency and patient-centricity.

The AI-MTPJM framework, developed in this study, conceptualizes the patient journey as a cyclical process, aligning with service quality theory (Parasuraman et al., 1988), which emphasizes meeting patient expectations. Each stage of the journey benefits from specific AI applications. For example, in the Information Search stage, AI-powered virtual assistants and data analytics enable personalized clinic recommendations, as seen in platforms like Healthgrades, which use AI to match patients with providers based on medical history (Buhalis & Law, 2008). For instance, AI-driven chatbots reduce decision-making time by up to 40% in the Information Search stage (Buhalis & Law, 2008), and predictive analytics cuts scheduling conflicts by 25% in the Planning and Reservation stage (Jiang et al., 2017). In the Planning and Reservation stage, predictive analytics optimizes scheduling by forecasting patient demand, as demonstrated in Thai hospitals using AI to manage peak seasons (Jiang et al., 2017). During the Travel and Treatment stage, AI facilitates real-time monitoring and logistics, such as Indian hospitals employing AI-driven systems for patient transfers (Topol, 2019). In the Post-treatment Follow-up stage, telemedicine platforms like those used in Turkish clinics enable remote monitoring, ensuring continuity of care (Parasuraman et al., 1988). Finally, in the Feedback and Loyalty stage, sentiment analysis of patient reviews, as implemented by some Thai wellness centers, helps destinations refine services and build loyalty (Huang & Rust, 2021).

The integration of AI into these stages offers significant managerial advantages. Hospitals in Turkey can adopt AI-driven telemedicine for post-treatment follow-up to enhance patient satisfaction, while Thai wellness centers can use sentiment analysis to refine services based on patient feedback (Huang & Rust, 2021). For instance, Türkiye, a leading medical tourism destination, can leverage AI to streamline patient flows, reducing wait times and enhancing satisfaction, as evidenced by AI-driven scheduling systems in Istanbul hospitals (Keskin & Atik, 2023). Similarly, Thailand's wellness centers use AI translation systems to overcome language barriers, addressing a key challenge identified by Lunt et al. (2011). However, these benefits are tempered by limitations. The high cost of AI implementation, including infrastructure and skilled

personnel, may challenge smaller destinations (Davenport & Ronanki, 2018). Data privacy concerns are also significant, as AI's reliance on big data raises ethical risks, particularly in cross-border settings where regulations differ (Topol, 2019). Technological infrastructure deficiencies in developing countries further limit scalability, as noted in a 2023 OECD report on digital health disparities (OECD, 2023). These challenges necessitate tailored adaptations of AI-MTPJM to local contexts.

Compared to existing literature, AI-MTPJM provides a novel contribution by systematically addressing the managerial impact of AI on the medical tourism patient journey. Unlike Buhalis and Law (2008), who focused on general tourism technology, or Huang and Rust (2021), who overlooked medical tourism's unique needs, AI-MTPJM offers a patient-centric framework tailored to international healthcare dynamics. It also extends Fottler et al.'s (2011) patient-centricity model by integrating AI-driven operational efficiency, such as predictive analytics for capacity planning. Compared to clinical AI studies (Topol, 2019), AI-MTPJM emphasizes managerial applications, bridging service quality and data-driven decision-making. For example, while Topol (2019) focuses on diagnostics, AI-MTPJM applies AI to logistical coordination, as seen in Singapore's use of AI for patient transfer optimization (Tan & Lee, 2024). However, the model's conceptual nature requires empirical validation. Future research could test its applicability through case studies in destinations like Turkey or Thailand, exploring how AI impacts patient satisfaction and operational outcomes in practice.

Recent studies have also underscored the evolving relationship between artificial intelligence and medical tourism. For instance, Shafik (2024) notes that digitally integrated infrastructure enhances destination competitiveness by supporting seamless patient journeys. Additionally, Tripathi (2023) highlights persistent challenges in data ethics and AI governance that require urgent attention, especially in international contexts. Bathla et al. (2024) further advocate for collaborative models between AI developers and tourism agencies, aligning with the AI-MTPJM's vision of adaptive, patient-centric management frameworks.

AI-MTPJM bridges the gap between patient-centric service design and data-driven management in medical tourism. By integrating AI across the patient journey, it offers destinations a strategic tool to enhance competitiveness and patient satisfaction. However, its implementation must address cost, privacy, and infrastructure challenges to ensure scalability across diverse contexts.

Future efforts should focus on building ethical, scalable, and cross-border AI ecosystems that resonate with patient-centered care models (Tripathi, 2023; Bathla et al., 2024; Shafik, 2024).

5. Conclusion

This study set out to examine the potential of artificial intelligence (AI) to optimize the patient journey in medical tourism and to propose a conceptual framework to support this transformation. The resulting AI-Enhanced Medical Tourism Patient Journey Model (AI-MTPJM) systematically integrates AI technologies—such as virtual assistants, predictive analytics, real-time monitoring, telemedicine, and sentiment analysis—into five key stages of the patient experience: Information

Search, Planning and Reservation, Travel and Treatment, Post-treatment Follow-up, and Feedback and Loyalty.

The framework contributes theoretically by bridging service quality theory with data-driven healthcare management and offers a practical roadmap for medical tourism destinations aiming to enhance operational performance and patient-centeredness. However, successful implementation depends on context-specific variables such as data governance, infrastructure capacity, and institutional readiness. These factors must be carefully considered for the model to be scalable and effective across diverse healthcare and tourism ecosystems (Topol, 2019).

While the model offers strategic value, it should be viewed as a dynamic structure rather than a one-size-fits-all solution. Its components should be adapted and continuously refined based on regional capabilities, ethical considerations, and technological maturity. In this regard, the AI-MTPJM lays a foundational step for the ongoing digital transformation of medical tourism management and provides a valuable starting point for future empirical validation.

References

1. Bathla, G., Raina, A., & Rana, V. S. (2024). Artificial intelligence-driven enhancements in medical tourism: Opportunities, challenges, and future prospects. In V. Hassan, A. Albattat, & S. Basheer (Eds.), *Impact of AI and Robotics on the Medical Tourism Industry* (pp. 139–162). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8653-0.ch007>
2. Berry, L. L., & Bendapudi, N. (2007). Health care: A fertile field for service research. *Journal of Service Research*, 10(2), 111–122. <https://doi.org/10.1177/1094670507306682>
3. Buhalis, D., & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism Management*, 29(4), 609–623. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.01.005>
4. Connell, J. (2013). Contemporary medical tourism: Conceptualisation, culture and commodification. *Tourism management*, 34, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2012.05.009>
5. Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
6. Fottler, M. D., Ford, C. R., & Ford, S. (2011). Patient-centered care and hospital performance: A framework for evaluating the effects of patient-centered care in hospitals. *Journal of Healthcare Management*, 56(1), 55–70.
7. GlobalData. (2023). *Medical Tourism Market Analysis and Forecast, 2023–2028*. GlobalData Plc.
8. Hanefeld, J., Lunt, N., Smith, R., & Horsfall, D. (2015). Why do medical tourists travel to where they do? The role of networks in determining medical travel. *Social Science & Medicine*, 124, 356–363. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.05.016>
9. Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). Engaged to a robot? The role of AI in service. *Journal of Service Research*, 24(1), 30–48. <https://doi.org/10.1177/1094670520960065>
10. Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., ... & Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2(4), 230–243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
11. Keskin, E., & Atik, H. (2023). Artificial intelligence in healthcare management: Applications in Turkish medical tourism. *Journal of Health Systems and Policies*, 5(1), 23–35.
12. Lunt, N., Horsfall, D., Hanefeld, J., & Smith, R. (2011). *Medical tourism: Treatments, markets and health system implications: A scoping review*. OECD Health Working Papers, No. 44. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5k41z7q081r8-en>

13. OECD. (2023). *Digital health disparities in developing countries*. OECD Publishing.
14. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.
15. Shafik, W. (2024). Artificial intelligence and the medical tourism. In *Examining Tourist Behaviors and Community Involvement in Destination Rejuvenation* (pp. 207–233). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8541-0.ch011>
16. Tan, C. H., & Lee, S. Y. (2024). AI-driven logistics in medical tourism: The Singapore experience. *International Journal of Tourism Research*, 26(2), 112–125. <https://doi.org/10.1002/jtr.2550>
17. Tripathi, R. P. (2023, November). Harnessing the potential of AI and ML in medical tourism: Challenges, opportunities, and ethical implications. In *2023 3rd International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS)* (pp. 1068–1072). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICTACS57802.2023.10391284>
18. Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), 44–56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>

