

3 | 2 | 2023
cilt | sayı | ağustos
volume | issue | august

ISSN: 2791-8904

Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi (SABİTED)

Abant Journal of Health Sciences
and Technologies



Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi**SABİTED**

Cilt: 3 Sayı: 2

Ağustos 2023

E-ISSN: 2791-8904

SAHİBİ**Prof. Dr. Mustafa ALIŞARLI**

Rektör, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu-Türkiye

BİLİMSEL YAYIN VE DERGİLER KOORDİNATORLÜĞÜ**Doç. Dr. Mustafa YİĞİTOĞLU**- mustafayigitoglu@ibu.edu.tr

Koordinatör, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu-Türkiye

Doç. Dr. Fatma DEMİRAY AKBULUT - demiray_f@ibu.edu.tr

Koordinatör Yardımcısı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu-Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Can DOĞAN - can.dogan@ibu.edu.tr

Koordinatör Yardımcısı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu-Türkiye

BAŞ EDİTÖR**Prof. Dr. Nazmiye YILDIRIM**- sabited@ibu.edu.tr

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bolu-Türkiye

EDİTÖR YARDIMCILARI**Prof. Dr. Ömer ÖZYURT****Prof. Dr. Muhittin TAYFUR****Prof. Dr. Yasemin YILDIRIM USTA****Doç. Dr. Nuriye ÖZENGİN****Doç. Dr. Birgül CERİT****Doç. Dr. Fırat KARABOĞA****Doç. Dr. G. Şule TEPETAŞ CENGİZ****Doç. Dr. Hakan GÖKTÜRK****Doç. Dr. Meltem SOYLU****Doç. Dr. Alis KOSTANOĞLU****Dr. Öğr. Üyesi Muhammed E. DEMİRKOL****Dr. Öğr. Üyesi Simge ÇOŞKUN PALAZ****Dr. Öğr. Üyesi Saadet ERDEM****Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜNEŞER****Dr. Öğr. Üyesi Sezen TEZCAN**

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, MTSHMYO, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, MTSHMYO, Bolu-Türkiye

Dokuz Eylül Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, İzmir-Türkiye

İstanbul Biruni Üniversitesi, SBF, İstanbul-Türkiye

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, SBF, İstanbul-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu İl Sağlık Müdürlüğü, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, MTSHMYO, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

DİL EDİTÖRÜ**Dr. Öğr. Üyesi Şebnem AVCI**

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

İSTATİSTİK EDİTÖRÜ**Öğr. Gör. Dr. Merve BAŞOL GÖKSÜLÜK**

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ABD, Kayseri-Türkiye

MİZANPAJ EDİTÖRÜ**Dr. Öğr. Üyesi Alp ÖZEL**

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

TEKNİK EDİTÖR**Araş. Gör. Elif GENÇER ŞENDUR**

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, SBF, Bolu-Türkiye

ADRES**Yazışma Adresi****E-Posta**

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bolu-Türkiye

sabited@ibu.edu.tr

SABİTED, en az iki hakemin görev aldığı çift taraflı kör hakemlik sistemini kullanmaktadır. SABİTED’de yayınlanan yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. Yayınlanan yazıların bütün yayın hakları SABİTED’e ait olup, yayıncının izni olmadan kısmen veya tamamen basılamaz, çoğaltılamaz ve elektronik ortama taşınmaz. Yazıların yayınlanıp yayınlanmamasından yaygın kurulu sorumludur.

Abant Journal of Health Sciences and Technologies**SABİTED**

Volume: 3 Issue: 2

August 2023

E-ISSN: 2791-8904

OWNER**Prof. Dr. Mustafa ALIŞARLI**

Rector, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu- Türkiye

SCIENTIFIC PUBLICATIONS AND JOURNALS COORDINATOR**Assoc. Prof. Mustafa YİĞİTOĞLU** - mustafayigitoglu@ibu.edu.tr

Coordinator, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu-Türkiye

Asst. Prof. Can DOĞAN - can.dogan@ibu.edu.tr

Assistant Coordinator, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu-Türkiye

Assoc. Prof. Fatma DEMİRAY AKBULUT - demiray_f@ibu.edu.tr

Assistant Coordinator, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu-Türkiye

EDITOR IN CHIEF**Prof. Dr. Nazmiye YILDIRIM**- sabited@ibu.edu.tr

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Health Sciences, Bolu-Türkiye

CO-EDITORS**Prof. Dr. Ömer ÖZYURT****Prof. Dr. Muhittin TAYFUR****Prof. Dr. Yasemin YILDIRIM USTA****Assoc. Prof. Nuriye ÖZENGİN****Assoc. Prof. Birgül CERİT****Assoc. Prof. Fırat KARABOĞA****Assoc. Prof. G. Şule TEPETAŞ CENGİZ****Assoc. Prof. Hakan GÖKTÜRK****Assoc. Prof. Meltem SOYLU****Assoc. Prof. Alis KOSTANOĞLU****Asst. Prof. Muhammed E. DEMİRKOL****Asst. Prof. Simge ÇOŞKUN PALAZ****Asst. Prof. Saadet ERDEM****Asst. Prof. Ramazan GÜNEŞER****Asst. Prof. Sezen TEZCAN**

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Engineering, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Vocational School of Health Ser., Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Vocational School of Health Ser., Bolu-Türkiye

Dokuz Eylül Üni., Faculty of Dentistry, İzmir-Türkiye

İstanbul Biruni Üniversitesi, Faculty of Health Science, İstanbul-Türkiye

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Faculty of Health Science, İstanbul-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Provincial Health Directorate, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Vocational School of Health Ser., Bolu-Türkiye

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

LANGUAGE EDITOR**Asst. Prof. Şebnem AVCI**

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

STATISTICS EDITOR**Lect. Dr. Merve BAŞOL GÖKSÜLÜK**

Erciyes Uni., Medical Faculty, Department of Biostatistics, Kayseri-Türkiye

LAYOUT EDITOR**Asst. Prof. Alp ÖZEL**

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

TECHNICAL EDITOR**Research Assist. Elif GENÇER ŞENDUR**

Bolu Abant İzzet Baysal Uni., Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

ADDRESS**Correspondence Address****E-mail**

Bolu Abant İzzet Baysal University, Faculty of Health Science, Bolu-Türkiye

sabited@ibu.edu.tr

SABİTED, uses double-blind review fulfilled by at least two reviewers. The scientific and legal responsibility of the articles published in SABİTED belongs to the authors. All publication rights of the published articles belong to SABİTED and cannot be printed, reproduced, or transferred to the electronic media in whole or in part without the permission of the publisher. The editorial board is responsible for publishing the articles.

İçindekiler / Contents	
i-iii	Jenerik / Generic
Makaleler / Articles	

1-13	Murad Naghiyev, İclal Çetin Taş, Yücel Tekin
	Bağımlılık Yapıcı Madde Kullanımı Riskinin Makine Öğrenmesi Yöntemleriyle Tahmini
	Prediction of Substance Abuse Usage Risk by Using Machine Learning Methods
14-25	Çiler Çokan Dönmez, Ahu Aksoy Can, Duygu Vefikuluçay Yılmaz
	Hemşirelerin Kültürlerarası Duyarlılığının Belirlenmesi: Tanımlayıcı ve Kesitsel Bir Çalışma
	Determining The Intercultural Sensitivity of Nurses: A Descriptive and Cross-Sectional Study
26-38	Aydan Kayserili, Ece Colkesen Tefiroğlu
	Dijital Sağlık Hizmetlerinin Hastane İdarecileri Tarafından Değerlendirilmesi
	Evaluation of Digital Healthcare Services by Hospital Administrators

Derleme / Review

39-48	Ülkü Yılmaz, Nuray Enç
	Covid-19'un Renal Sistem Üzerine Etkileri: Akut Böbrek Yetersizliği ve Hemşirelik Bakımı
	Effects of COVID-19 on The Renal System: Acute Renal Failure and Nursing Care
49-55	Rabia Melda Karaağaç, Çağla Pınarlı
	Fonksiyonel Besinlerin Mental Sağlık Üzerine Etkileri: Güncel Bakış
	Effects of Functional Foods on Mental Health: A Current Overview
56-67	Büşra Sabur Öztürk
	Endokrin Bozucu Kimyasallar ve Beslenme ile İlişkili Hastalıklar
	Endocrine Disrupting Chemicals and Nutrition-Related Diseases



Bağımlılık Yapıcı Madde Kullanımı Riskinin Makine Öğrenmesi Yöntemleriyle Tahmini

Prediction of Substance Abuse Usage Risk by Using Machine Learning Methods

Murad Naghiyev¹, İclal Çetin Taş², Yücel Tekin³

Geliş Tarihi (Received): 25.04.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 10.08.2023

Yayın Tarihi (Published): 28.08.2023

Abstract: With the rapid development of technology, data-driven studies are increasingly being carried out in various fields. Machine learning algorithms are commonly used in these studies, and their use for early diagnosis and detection in the medical field is becoming more widespread. Machine learning techniques help in the early diagnosis of diseases, treatment planning, and making more effective and accurate decisions in disease management in the medical field. This leads to increased knowledge about patients' health conditions, thereby improving the quality and efficiency of healthcare services. The aim of this study is to predict which other addictive substances individuals who use addictive substances may use in the future using machine learning methods. KNN (k-nearest neighbor), Gaussian SVM (support vector machine), and decision tree methods were used in the application on the dataset of addictive substance use, and the results obtained were examined. The highest success rate was obtained with the Gaussian SVM method, which was 90.60%.

Keywords: Substance Addiction, Machine Learning, Prediction, KNN, SVM, Decision Tree

&

Öz: Teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte, farklı alanlarda veri odaklı çalışmalar giderek artmaktadır. Bu çalışmalarda, makine öğrenme algoritmaları sıklıkla kullanılmakta ve özellikle tıp alanında erken tanı ve teşhis amaçlı kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Makine öğrenme teknikleri, tıp alanında hastalıkların erken teşhis edilmesi, tedavi planlaması ve hastalık yönetiminde daha etkili ve doğru kararlar alınmasına yardımcı olmaktadır. Bu sayede hastaların sağlık durumları hakkında daha fazla bilgiye sahip olunarak, sağlık hizmetlerinin kalitesi ve verimliliği artırılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, bağımlılık yapıcı madde kullanan kişilerin ileride başka hangi bağımlılık yapan maddeleri kullanma risklerinin olabileceğini makine öğrenmesi yöntemleri ile tahminlemektir. Bağımlılık yapıcı madde kullanımına ilişkin veri setinde yapılan uygulamada KNN (k-nearest neighbour), Gaussian SVM (support vector machine), karar ağacı (DT-decision tree) yöntemleri kullanılmış olup elde edilen sonuçlar incelendiğinde en yüksek başarı %90,60 ile Gaussian SVM yönteminden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Madde Bağımlılığı, Makine Öğrenmesi, Tahmin, KNN, SVM, Karar Ağacı

Atf/Cite as: Naghiyev M, Taş İC, Tekin Y. Bağımlılık Yapıcı Madde Kullanımı Riskinin Makine Öğrenmesi Yöntemleriyle Tahmini. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2023;3(2):1-13.

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

¹Murad Naghiyev, Ostim Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yazılım Mühendisliği, Ankara, Türkiye, murad90m@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8885-0314>

²İclal Çetin Taş, Ostim Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Ankara, Türkiye, iclal.cetintas@ostimteknik.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1101-9773> (Sorumlu yazar / Corresponding Author)

³Yücel Tekin, Ostim Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yazılım Mühendisliği, Ankara, Türkiye, yucel.tekin@ostimteknik.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4565-5401>

Giriş

Antik zamanlardan beri insanlar kimyasal madde kullanmışlardır. Kullanılan bu kimyasal maddelerin Sümerlerin milattan önce 5000 yıllarında opium kullandıkları, Çinlilerin ise yine milattan önce 3500 yıllarında esrar kullandıkları kayıtlara geçmiştir (1). İlaç kullanımının tarihçesi incelendiğinde her medeniyetin madde kullanımına farklı bir bakış açısı getirdiği görülür. Eski insanlar bazı maddelerin rahatlatıcı, bazılarının dikkat artırıcı, bazılarının ise tahrik edici etkisi olduğunu fark etmişlerdir (2). Kimyasal maddeler kişi tarafından kötüye kullanılıyor ve bu maddeler kişide kötü etkilere sebep oluyorsa kişinin ilaç kullanım bozukluğuna sahip olması muhtemeldir. Bireyin amacı dışında, dozlamasına dikkat etmeden kullandığı ilaç niteliğinde olan ya da olmayan kimyasallar başta kişinin beyin aktivitelerini olumsuz etkilemesi, kişide bağımlılık meydana gelmesi, ilacın etki toleransının yükselmesi, ilgili madde alınmadığında yoksunluk hissi oluşturması gibi etkilere sahiptir (3). Bu sebepler, beyindeki fonksiyonların kişinin madde kullanımı sonucu değişmesine sebep olan davranışları gösteren bireyler ise madde bağımlısı olarak adlandırılır. Bu bağımlılık yapıcı maddeler kişide beş duyu organının algıladığı uyarıları farklı algılatmaya sebep olabilir (4). Bu durum kişilerde en alt seviyede davranış bozukluğu olmak üzere şiddet eğilimi, psikolojik problemleri beraberinde getirmektedir. Bir maddenin uyuşturucu madde niteliğinin olup olmadığına karar vermek için bazı kriterler bulunmaktadır. Bunları o maddenin uyarıcı, keyif verici, gerçek dışı öğeleri hayal ettiren, tahrik ve sarhoş edici olup olmadığına, kıstasına bu sebeplerden herhangi birisi sebebiyle insan irade ve muhakemesini ortadan kaldırıp kaldırmadığına da bakılarak karar verilmektedir (5).

Madde bağımlılıkları sadece kişini fiziksel sağlığında değil, kişinin sosyo-ekonomik durumuna da kötü etkisi bulunmaktadır (6). Opioidler, ağrı kesici olarak kullanılan (ancak aynı zamanda yasadışı uyuşturucu olarak da tüketilen), beynin opioid reseptörleriyle etkileşime girerek ağrıyı azaltan ve mutluluk, rahatlama ve uyusukluk hissi gibi yan etkilere neden olan ilaçlardır. Opioidler, genellikle morfin, kodein, hidrocodone, oksikodon, fentanil ve metadon gibi maddeler içerir ve doğal olarak afyon gibi bitki kaynaklı bileşiklerden veya sentetik olarak kimyasallardan üretilir. Ancak, uzun süreli ve yanlış kullanımları bağımlılık, aşırı doz ve ölüme neden olabilen ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir (7). Türkiye Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi (UBİM) maddenin kötüye kullanımı konusunda projeksiyon yapmışlardır. Bunun sonucunda da madde bağımlılığının yakın gelecekte Türkiye'nin en önemli sorunlarından biri olacağını öngörmüşlerdir (8). Yine UBİM'in 2022 yılında yayınlanan raporuna göre Uyuşturucu ile mücadele alanında yapılan kamu harcamaları son yıllarda artış göstermiştir. 2019 yılında 1.441.955.782TL olan harcamalar, 2020 yılında %26'lık bir artışla 1.840.513.297TL'ye yükselmiştir. 2021 yılında ise bu rakam %27'lik bir artışla 2.340.421.544TL'ye ulaşmıştır (9). Bu veriler, uyuşturucu ile mücadele konusunun Türkiye'deki önemini ve kamu bütçesinden bu alana ayrılan kaynakların artmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Tüm psikotik bağlantılı ölümler arasında madde kötüye kullanımından ölümler en yaygın ikinci sebeptir. Bu maddelerden en çok can alanı ise dünyada 1 milyar tüketicisi ile sigara ve tütündür (10). Bunun haricinde son yıllarda yaygın kullanımı olan bağımlılık yapıcı ilaçların sentetik kanabinoidler (özellikle tetrahidrokannabinol (THC) ve kannabidiol (CBD) gibi bileşikler) ve bunların türevleri olduğu tespit edilmiştir (11).

Teknolojinin gelişmesi ve makine öğrenmesindeki gelişmeler, veri toplama ve işleme tekniklerinde yeniliklere imkân sağlamıştır (12). Erken tanı ve teşhisin yapılmasında da tahmin kaynaklı sınıflandırma metotları tıpta kullanılmaktadır (13). Daha önce psikiyatride hastalıkların tanınmasını sağlayan pek çok bulgu keşfedilmiş ve model oluşturulmuştur. Bu oluşturulan modeller gerçek verilerden türetilmiş olup sınıflandırma yapılmasında da kullanılmaktadır (14). Birçok tıbbi analizde yapay sinir ağlarının kullanılması ile erken teşhis yapılabilmektedir (15).

Uyuşturucu madde kullanımı her geçen gün artmaktadır. İlaç kullanımı ise aşırı miktarlara ulaştığında bireyde bağımlılığa dönüşme riskine sahiptir. Maddelerin bu şekilde kötüye kullanımını tedavi etmek amaçlı atılan adımlar kapsayıcı fakat fazlasıyla genel yöntemler olmaktadır (16). Birçok hatalıkta olduğu gibi madde bağımlılığının tedavisinde kişiye yönelik özel bir tedavi planı uygulanmasının daha etkili olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple, madde kullanan bireylerin kişilik özelliklerinin tedavi planlarını düzenlemekte kullanılabilecek bir faktör olup olmadığı tartışılmaktadır (17). Kişilerin madde kullanımına yatkın olup olmadıklarının önceden tespit edilmesi, bu maddeleri kullanmalarının önceden önlenmesi

konusunda kolaylık sağlar. Eğer spesifik risk faktörleri belirlenebilirse kısa zamanda kötüye madde kullanımını azaltabilecek stratejilerin geliştirilebileceği keşfedilmiştir (18).

Tıbbi açıdan 2008 yılında BMC Psychiatry'nin yayınladığı veriler ve analizler incelendiğinde farklı kişilik özelliklerine sahip insanların bağımlılık yapıcı maddeler kullandığı belirtilmiştir (19). Kişiliğin insan davranışlarına yansıdığı düşünüldüğünde, tedavi kişiselleştirmesi için örneğin Ferwerda ve Schedl ortak bir psikolojik model kullanılmışlardır (20). Uyuşturucu kullanmaya başlama yaşı da araştırmacıları tedaviyi kişiselleştirmenin daha etkili olacağı konusunda birleştirmiştir (21). Kontrolsüz madde kullanımı ve bağımlılık gibi problemlerin çözümünde günümüze kadar kullanılan metotlar fazlasıyla genel yaklaşımlarla sorunu ele alıp kişi bazında değişikliklere gitmemektedir (22). Fakat efektif bir tedavi ve tanının yapılabilmesi için kişi bazında probleme yaklaşılmalıdır. Çünkü her madde bağımlısı bireyin madde kullanımı hikayesi, metabolizması vs. farklı olup tedaviye göstereceği yanıt farklıdır (23). Kişisel tedavilerin süreci atlatmakta da daha iyi sonuçlar verdiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Son 5 yıl içerisinde yapılan birçok araştırma, kişisel terapilerin grup terapilerine göre daha etkili sonuçlar verdiğini göstermektedir. Kişisel terapiler, bireylerin kendi ihtiyaçlarına özgü çözümler geliştirmelerine, öz farkındalıklarını artırmalarına ve kendilerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Bu tür terapiler, ayrıca gizlilik, mahremiyet ve güvenlik açısından da grup terapilerine göre daha avantajlıdır. Bu nedenle, son yıllarda kişisel terapilerin popülaritesi artmıştır (24). Madde kullanımının sadece kişide bağımlılık riski taşıması değil, kişinin sirkadyen ritmini bozması durumu da vardır (25). Sirkadyen ritminin üç farklı tipi olduğunu bulunmaktadır (26). Bunlar kişilerin optimal uyku derinliklerinin günün hangi zamanına denk geldiğini ifade eden açıklayıcıdır (27). Madde kullanımı gözlenen kişilerde uyku kalitesinin düşüklüğü, REM uykusuna girmekte zorluk ve uzun vadede de sirkadyen ritminin bozulduğu keşfedilmiştir (27). Sigara kullanımının sirkadyen ritme en negatif maddelerden biri olduğu da belirtilmiştir (29).

Belirli bazı maddelerin kişiler arasında kullanılıp kullanılmadığı, ne sıklıkla kullanıldığı ve en son ne zaman maddeyi kullandıkları gibi verilerden yola çıkarak madde bağımlılarının ileride hangi maddeleri kullanma risklerinin olup olmadığının belirlenmesinin tedavi sürecine katkı sağlayacağı ya da yeni oluşabilecek bağımlılık durumları konusunda önlem alınabilmesi hususunda yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Bu yaklaşımın önemli bir katkı sağladığı ve literatürdeki boşluğu doldurduğu açıktır. Çünkü bu çalışmada, bağımlılık yapıcı madde tüketimi riskini değerlendirmek için daha gerçekçi bir model önerilmektedir. Bu model, birden fazla madde arasındaki ilişkileri dikkate alarak, daha kapsamlı bir analiz sunmaktadır.

Çalışmamızın ana amacı, makine öğrenmesi tekniklerini kullanarak, belirli bir maddenin diğer üç maddeyle olan ilişkisini tahmin etmektir. Bu şekilde, bağımlılık yapıcı madde tüketimi riskini daha doğru bir şekilde değerlendirmek mümkün olacaktır. Çalışmamızın sonuçları, bağımlılık yapıcı maddelerin birlikte kullanımının risk faktörlerini daha iyi anlamamızı sağlayacak ve önleyici tedbirlerin geliştirilmesine katkıda bulunabilecektir. Bu sebeple bu duruma dair bir sınıflandırma problemi oluşturulmuştur. Bu çalışmada, bir gruptaki bağımlılık yapıcı maddelerinin bir kısmını kullandıktan sonra gruptaki diğer maddeleri kullanma potansiyelleri tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntemler bireylerin tedavilerinde bireysel yol haritaları belirlenerek bağımlılık sürecinin daha kısa sürelerde sonlanmasına katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. Bir sonraki bölümde literatürde bu alanda yapılan çalışmaların analizi yapılmıştır. 3. Bölümde ise veri seti ve kullanılan yöntemlere değinilmiştir. 4. Bölümde deneysel prosedürlerin detayları açıklanmış ve sonuçları paylaşılmıştır. Son bölümde ise çalışmanın analizi üzerinde tartışma bölümünün detayları aktarılmıştır.

Literatür özeti

Çalışmadan önce, makine öğrenme yöntemleri ile ilgili olarak yapılmış önceki çalışmaları incelenmiş olup, detayları ile aktarılacaktır. Bu çalışmada, sınıflandırma ve tahmin için kullanılan makine öğrenme yöntemleri hakkında bilgi verilmektedir. Bu bölümde, yapılan araştırmaların özeti sunulmaktadır.

Aynı veri seti kullanılarak Fehrman ve ark. tarafından 2015 yılında farklı kişilik modellerinde uyuşturucu tüketim riskinin tahmin edilmesi amacıyla yapılan çalışmada Decision Tree (DT), Random Forest (RF), KNN, Lineer Discriminant Analysis (LDA), Logistic Regression (LR) and Naive Bayes (NB) algoritmalarını

uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlarda duyarlılık ve özgünlüğün %75'in üzerinde olmasıyla en iyi sonuçlar esrar, crack, ecstasy, LSD ve uçucu madde kötüye kullanımı (VSA) için elde edilmiştir (30).

Nath ve ark. ise 2017 yılında uçucu madde kötüye kullanımının tahmini için bir makine öğrenme yaklaşımı olarak yapay sinir ağlarını (YSA) önermişlerdir. Bir kişinin VSA kullanıp kullanmadığını tahmin etmek için ANN-D (Artificial Neural Networks for Diagnostics) ve kullanım zamanını tahmin etmek için ANN-C (Artificial Neural Networks for Control) olmak üzere iki YSA modülü tasarlanmıştır. Kullanılan girdi özellikleri yaş, cinsiyet, ülke, etnik köken, eğitim, nevroitiklik, deneyime açıklık, dışadönüklük, uyumluluk, vicdanlılık, dürtüsellik, sansasyon arayışı vb.'dir. ANN-D modülüne, uçucu madde kötüye kullanımının (VSA) olup olmadığını tahmin etmek için girdi özellikleri verilir. ANN-C modülü gün, hafta, ay, yıl, onluktan önceki vb. zaman açısından VSA kullanımını tahmin eder. ANN-D modülünün doğruluğu %81 ve ANN-C modülü %71,9 olarak bulunmuştur (31).

Dumortiera ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada makine öğrenmesi yaklaşımlarını kullanarak eroin bağımlılığını (HD) ve amfetamin bağımlılığını (AD) sınıflandıran çok değişkenli maddeye özgü kriterleri belirlemek hedeflenmiştir. Söz konusu çalışmada 1990 - 1995 yılları arasında Pittsburgh Üniversitesi'nden toplanan veriler ile oluşturulmuş veri seti kullanılmıştır. Veri setini oluşturan 39 amfetamin mono-bağımlısı, 44 eroin mono-bağımlısı, 58 çoklu madde bağımlısı ve 81 madde bağımlısı olmayan bireylere ait verilerden oluşmaktadır. Toplamda 222 katılımcı bulunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan makine öğrenmesi metodlarından NB, DT, Discriminant Analysis (DA) kullanılmıştır. DT yöntemi ile %86'ya varan bir doğruluk oranıyla NB ve DA yöntemlerinden daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir (32).

Hariran ve arkadaşları 2016 yılında Portekiz'de ortaokul öğrencilerinin alkol bağımlılıklarının tahminin etmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Portekiz'in Alentjo bölgesindeki 2 devlet okulundan elde edilen veriler ile oluşturulmuş bir veri seti kullanılmıştır. Söz konusu çalışmada, veri setinin anlaşılması ve tahmin edilebilmesi için RF ve SVM algoritmaları kullanılmıştır. SVM'nin doğruluk oranı yaklaşık %96,6 ve RF'nin doğruluk oranı ise %98,5 ile daha da yüksek olduğu tespit edilmiştir (33).

Materyal & Metot

Bu çalışmada kullandığımız veri seti UCI Machine Learning Repository'den (37) alınmıştır. Çalışmamızda, makine öğrenmesi algoritmalarını kullanarak gerçekleştirilen testlerin sonuçlarını Matlab 2022 ile analizler yapılarak elde edilmiştir. Çalışma kapsamındaki analizlerin yapıldığı bilgisayar işlemci 11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-1135G7 @ 2.40GHz, 8 GB RAM, Windows 11 Home 64 bit işletim sistemine sahiptir. Çalışmada uygulanan adımlar sırasıyla Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Çalışmada izlenen adımlar.

Veri Toplama ve Ön İşleme

Çalışmada kullandığımız veri setinin oluşturulmasında 1885 adet katılımcının madde kullandıklarıyla ilgili sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Her katılımcı için 10 adet cevap alınmıştır. Tüm öznelikler kategorik ve ölçeklendirilmiş olup gerçek değerlidir. Tablo 2'de gösterilen öznelikler araştırmada kullanılan maddelerdir.

Tablo 1. Son 10 yıl içinde yapılmış olan çalışmaların özeti.

Yazarlar	Yıl	Yöntem	Sonuç/Bulgu
1 Fehrman ve ark. (30)	2015	DT RF KNN LDA LR NB	Duyarlılık ve özgülüğün %75'in üzerinde olmasıyla en iyi sonuçlar esrar, crack, ecstasy, LSD ve uçucu madde kötüye kullanımı (VSA) için elde edilmiştir.
2 Dumoriter ve ark. (32)	2016	NB DT DA	Decision Tree yöntemi, %86'ya varan bir doğruluk oranıyla diğer algoritmalarından daha iyi performans göstermiştir.
3 Hariharan ve ark. (33)	2016	RF SVM	%96,60 %98,50
4 Nath ve ark. (31)	2017	ANN-D ANN-C	ANN-D modülünün doğruluğu %81 ve ANN-C modülü %71,9 olarak bulunmuştur.
5 Xiaoyu ve ark. (36)	2017	SVM	Grid-search yöntemiyle öznelik seçimi gerçekleştirilmiş ve makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak dinlenme durumu FMRI verileri kullanılarak nörolojik veya nöropsikiyatrik hastalık durumlarını tahmin etmek için uygulanmıştır. SVM algoritmasını kullanarak %75,5 oranında doğruluk elde edilmiştir.
6 Jing ve ark. (35)	2019	LR MB SVM DNN RF	Bu çalışmada, RF modelinin madde kullanım bozukluğunu 30 yaşına kadar tahmin etmede en etkili algoritma olduğunu ortaya koymuştur.
7 Kharabsheh ve ark. (34)	2019	SVM NB K-Star IBk	Çalışmada, SVM ve NB algoritmalarının diğer sınıflandırıcılardan daha iyi sınıflandırma performansı sunmasını göstermektedir.

Tablo 2. Öznelikler ve açıklamaları.

Öznelikler	Açıklamaları	Öznelikler	Açıklamaları
1. Alcohol	Alkol	6. Caff	Kafein
2. Benzos	Benzodiazepin	7. Ecstasy	Ekstazi
3. Cannabis	Marihuana	8. Ketamine	Ketamin
4. Heroin	Eroin	9. Meth	Metamfetamin
5. Amphet	Amfetamin	10. LSD	LSD

Kullanıcılardan her bir madde için cevaplardan birini seçmeleri istenmiştir cevap detayları Tablo 3'te verilmektedir.

Veri toplama kısmında Tablo 3'te de gösterildiği gibi kullanıcıların ilgili maddeyi en son ne zaman kullandıkları sorusunun 7 cevabı bulunmaktadır. Bu her bir cevap CL0'dan CL6'ya kadar 1'den 7'ye kadar sayılarla temsil edilmiştir. Böylece sayısallaştırma yapılarak numerik olmayan özneliklerin numerik hale getirilmesi sağlanmıştır. Bu sayede veriler regresyona veya sınıflandırmaya uygun hale getirilmiştir.

Tablo 3. Ankette verilen cevap açıklamaları.

Cevap	Cevap Açıklaması
CL0	Madde hiç kullanılmadı
CL1	Madde 10 yıldan önce kullanıldı
CL2	Madde son on yıl içerisinde kullanıldı
CL3	Madde geçen bir yıl içerisinde kullanıldı
CL4	Madde geçen bir ay içerisinde kullanıldı
CL5	Madde geçen bir hafta içerisinde kullanıldı
CL6	Madde geçen bir gün içerisinde kullanıldı

Veri setinde bulunan, gürültülü verilerin eliminasyonu yapılmıştır. Eksik veri bulunmadığından tamamlama işlemi yapılmamıştır. 9 adet gürültülü veri tespit edilmiş ve veri setine ilgili satırlarda işlem yapılmıştır.

Veri seti üzerinde normalizasyon çalışması yapılmıştır. Tüm verileri (0,1) aralığına dönüştürülmüştür. Bu işlemle, makine öğrenmesi metotlarının daha doğru sonuçlar vermesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Normalizasyon işlemi için kullanılan formül Denklem 1'dir.

$$X_{nor} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

Bu çalışmada, KNN, Gaussian SVM ve DT olmak üzere 3 farklı metot kullanılmıştır.

KNN sınıflandırma yöntemi, makine öğrenmesinde sık kullanılan ve oldukça popüler olan bir yöntemdir. Bu yöntem, veri setindeki noktaların komşularına dayanarak sınıflandırma yapmaktadır. KNN yöntemi, veri seti üzerinde önceden eğitilmemiş ve sınıflandırma işlemi sırasında her veri noktası için komşularının sınıfını hesaplar. Bu sayede, eğitim verilerinin ayrıntılı incelemelerine gerek kalmadan, yeni verilerin sınıflandırmasını yapabilir.

KNN yöntemi, sınıflandırma problemlerinde ve benzerlik ölçümlerinde kullanılmaktadır. Bu yöntemde, veri noktaları arasındaki mesafeler ölçülerek, en yakın k komşusu belirlenir ve bu komşuların sınıfları yeni veriye atanır. KNN, çok boyutlu veri setlerinde de etkili bir şekilde kullanılabilir. Ancak, KNN yöntemi hesaplama yoğunluğu yüksek olduğundan, büyük veri setleri için uygun olmayabilir.

KNN yöntemi, sınıflandırma yanı sıra regresyon analizinde de kullanılabilir. Bu yöntemde, bir veri noktasının tahmin edilmesi, çevresindeki en yakın k noktanın ortalama değerinin alınması ile hesaplanır. Bu sayede, KNN yöntemi çok çeşitli uygulamalarda kullanılabilir ve özellikle sınıflandırma problemlerinde oldukça etkilidir (38,39).

K-En Yakın Komşu (KNN) algoritmasında Euclidean uzaklık formülü, yeni veri noktasının sınıflandırılması için kullanılan temel bir matematiksel ifadedir. Öklid uzaklık, iki nokta arasındaki doğrusal mesafeyi hesaplamak için kullanılır ve şu şekilde ifade edilir:

$$D(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} \quad (2)$$

Burada, D(x,y) Öklid uzaklığını gösterir, (x₁, x₂, ..., x_n) ve (y₁, y₂, ..., y_n) iki veri noktasının koordinatlarını temsil eder.

Gaussian SVM, makine öğrenmesinde yaygın olarak kullanılan bir sınıflandırma yöntemidir. Bu yöntem, veri setini iki sınıf arasında ayırtmak için kullanılan bir hiperdüzlem oluşturur. Bu hiperdüzlem, veri setindeki noktaların Gaussian dağılımını kullanarak hesaplanır.

SVM yöntemi, veri setindeki sınıfların lineer olarak ayırtılamadığı durumlarda daha çok farklı çekirdek fonksiyonları ile tercih edilen bir yöntemdir. SVM lineer fonksiyonlarla da çözümlenebilir. SVM yöntemi, özellikle düşük boyutlu veri setleri için oldukça etkilidir. Ancak, çok boyutlu veri setleri için kullanıldığında, hesaplama yoğunluğu yüksek olduğundan işlemci gücü gerektirir.

Gaussian SVM yöntemi, sınıflandırma yanı sıra regresyon analizinde de kullanılabilen bir yöntemdir. Bu yöntemde, regresyon analizindeki hiperdüzlemler yerine, çevrelerindeki en yakın noktaların etkisi kullanılır. Bu sayede, SVM yöntemi çok çeşitli uygulamalarda kullanılabilir ve özellikle non-lineer sınıflandırma problemlerinde oldukça etkilidir.

Gaussian SVM yöntemi, birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin, biyomedikal araştırmalarda kanser hücrelerinin sınıflandırılması ve görüntü işleme alanında nesne tanıma gibi uygulamalarında etkilidir (39, 40).

Destek Vektör Makineleri (SVM) algoritmasında, genellikle doğrusal olmayan verileri sınıflandırmak için çekirdek fonksiyonu kullanılır. SVM'nin temel matematiksel ifadesi, doğrusal çekirdek işlevi için şu şekildedir:

$$f(x) = \text{sign} \left(\sum (a_i * y_i * K(x_i, x) + b) \right) \quad (3)$$

Burada, $f(x)$ yeni veri noktasının sınıfını belirten fonksiyondur. a_i , destek vektörlerinin katsayılarıdır ve y_i , bu destek vektörlerinin etiketleridir. $K(x_i, x)$ çekirdek işlevidir ve x_i ve x , sırasıyla, destek vektörlerinin ve yeni veri noktasının özellik vektörleridir. b , SVM'nin karar sınırını ve marjini ayarlayan bias terimidir.

DT, Karar Ağaçları yöntemi olarak bilinen bir sınıflandırma veya regresyon metodudur. Bu metod, veri setinden elde edilen bilgileri kullanarak sınıflandırma yapmak için hiyerarşik bir yapı oluşturur. Bu yapı, veri setinde bulunan özellikleri kullanarak sınıflandırma yapar ve her seviyede bir karar noktası oluşur. Karar ağaçları, sınıflandırma ve regresyon problemlerinde yaygın olarak kullanılır ve genellikle yüksek doğruluk oranlarına sahiptir. Ayrıca, karar ağaçları insan tarafından anlaşılması kolay olduğu için, sınıflandırma veya regresyon problemlerinin açıklanması için kullanışlıdır. Karar ağaçları ayrıca, sınıflandırma veya regresyon işlemini gerçekleştirmek için hızlı ve etkili bir yöntem olarak bilinir (38, 41).

DT, bir veri kümesini sınıflandırmak veya regresyon yapmak için ağaç yapısını oluştururken ana faktör olan ayrıştırma kriteri dikkate alınmıştır. Gini's çeşitlilik indeksi, verilerin homojenliğini veya saflığını ölçmek için kullanılan bir ayrıştırma kriteridir ve ağacın düğümlerini bölmek için temel olarak kullanılır.

Ayrıştırma kriteri Gini's çeşitlilik indeksi için formül şu şekildedir:

$$Gint(t) = 1 - \sum (p(i|t)^2) \quad (4)$$

Burada, t düğümü için Gini katsayısı hesaplanır. $p(i|t)$, düğüm t içinde sınıf i 'nin görülme olasılığını temsil eder. Düğümlerin Gini katsayısı ne kadar düşük olursa, o düğümdeki veriler o kadar homojen veya saftır.

Bu üç metod, makine öğrenimine yönelik popüler ve etkili yöntemlerdir ve veri setinde sınıflandırma problemleri çözmek için kullanılabilirler.

Tablo 4. Model parametreleri.

KNN	SVM	DT
Number of neighbours: 10 Mesafe hesaplama yöntemi: Öklid	Kernel fonksiyonu: Gauss Kernel scale: 4.9	Maximum ayrıştırma sayısı: 20 Ayrıştırma kriteri: Gini's çeşitlilik indeksi

Bulgular

Makine öğrenimi yöntemlerini kullanarak, bağımlılık yapıcı maddeler kullanan kişilerin LSD, METH ve CANNABİS bağımlılık yapıcı maddesini kullanma riskini tahmin edilmiştir.

Deneylerdeki bağımlılık yapıcı maddelerin birbirleri arasında olan ilişkilerine kısaca değinilecektir. Alkol, amfetaminler ve benzos arasında etkileşimler ve yan etkiler gözlemlenebilir. Örneğin, alkol ve amfetaminlerin birlikte kullanımı, kişinin uyarılma hissini artırabilir ve davranışlara yol açabilir. Benzos ise merkezi sinir sistemi üzerinde sakinleştirici sahip bir ilaç grubudur. Benzos ile alkol bir arada kullanıldığında, sinir sistemi üzerindeki depresif etkiler artar ve solunum problemlerine olabilir (43).

Tablo 5. Deney detayları.

Deney adı	Etken Madde Kombinasyonu
Deney1	Alcohol Amphet Benzos
Deney2	Caff Cannabis Ecstasy
Deney3	Heroin Ketamine Meth
Deney4	Heroin Ketamine Lsd
Deney5	Caff Meth Ecstasy

Kahve, kenevir ve ecstasy her biri bağımlılık yapıcı etkilere sahip olabilir. Uzun süreli ve kötüye kullanım durumunda, bu maddeler bağımlılık gelişimine katkıda bulunabilir. Bağımlılık, bir maddenin sürekli kullanılmasına ve vücutta tolerans ve bağımlılık gelişimine bağlı olarak ortaya çıkabilir. Her madde bağımlılık potansiyeli farklılık gösterebilir ve bireyler arasında değişkenlik gösterebilir (43).

Heroin, Ketamin ve Metamfetamin farklı etkiler sergileyen maddelerdir. Heroin, güçlü bir opiyattır ve merkezi sinir sistemi üzerinde depresif etkiler yaratır. Ketamin, anestezi bir madde olarak kullanılır ve halüsinojenik etkileri vardır. Metamfetamin, uyarıcı bir maddedir ve uyarılma, artan enerji ve odaklanma hissi yaratır. Bu maddeler bir arada kullanıldığında, etkileşimleri ve yan etkileri artabilir (43).

Kafein, Metamfetamin ve Ecstasy farklı etkiler sergileyen maddelerdir. Kafein merkezi sinir sistemini uyarır ve uyanıklık hissi verir. Metamfetamin, uyarıcı bir maddedir ve enerji, artan odaklanma ve uyarılma hissi yaratır. Ecstasy ise uyarıcı ve halüsinojenik bir maddedir ve enerji, sevgi ve algı değişiklikleri yaratır. Bu maddeler bir arada kullanıldığında, etkileşimleri ve yan etkileri artabilir (13).

Maddeler arasındaki ilişkileri içeren deneysel kombinasyonlar belirlenirken bahsedilen etkileşimler göz önünde bulundurulmuştur. Deney detayları Tablo 5'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlar sırasıyla Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8'de gösterilmiştir. Bu sonuçlar, makine öğrenme yöntemlerinin bağımlılık yapıcı maddeler kullanma riskini ölçmek için etkili bir yöntem olabileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, sağlık hizmetleri ve bağımlılıkla mücadele konusunda önemli bilgiler sağlayabilir.

Tablo 6. LSD için alınan sonuçlar.

Algoritma	Knn (%)	Gaussian Svm (%)	Decision Tree (%)
Deney1	76.60	77.60	77.00
Deney2	69.00	74.00	76.60
Deney3	77.60	75.60	75.80

Tablo 7. METH için alınan sonuçlar.

Algoritma	Knn (%)	Gaussian Svm (%)	Decision Tree (%)
Deney1	89.60	90.20	89.20
Deney2	90.00	90.00	89.60
Deney4	90.60	90.60	90.40

Tablo 8. CANNABIS için alınan sonuçlar.

Algoritma	Knn (%)	Gaussian Svm (%)	Decision Tree (%)
Deney1	40.20	43.80	45.40
Deney5	45.60	45.80	45.20
Deney4	41.00	41.60	42.20

Çalışmada etken maddesi aynı olmayan, farklı etken maddeleri arasında ilişki gözlemlenmiştir. Bunun sonunda Deney1 Deney2 ve Deney3 kapsamındaki bağımlı bir bireyin cannabis etken maddesi için eğiliminin tetikleyici nitelikte olmadığı elde edilen sonuçlara göre Deney1 Deney2 ve Deney4'te ki bağımlılık sahibi bireylerin Meth yöneliminin olduğu ve Deney1 Deney2 ve Deney3'te ki etken maddeleri bağımlılığı olan bireylerin Lsd kullanımı için daha yönelimli olduğu tespit edilmiştir. Bağımlılık yapıcı madde tüketimi riskinin daha kapsamlı bir şekilde incelendiğini ve birden fazla madde arasındaki ilişkilerin önemli olduğunu görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde tedavi sürecinde ilgiliye ön görüş sağlayabilecek bu yaklaşımın sürece katkı sağlayabileceği aşikardır.

Tartışma

Literatürde benzer veri setleri ile daha önce yapılan çalışmalarda bağımlılık yapıcı madde tüketimi tahminlenmesi (44), bağımlılık yapıcı maddelerin kullanımı sonucu psikolojik değişimler (45) ve fiziksel riskler (46), ekonomik boyutu (47) gibi çok farklı alanlar üzerinde olduğu görülmektedir. Bağımlılık yapıcı maddelerin diğer etken maddelerle olan etkileşimine dair çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışma kapsamında makine öğrenmesi yöntemlerinin yalnızca bir risk faktörü olarak bağımlılık yapıcı maddeler kullanımını değerlendirilmesi yapılmıştır. Ancak farklı risk faktörlerinin de bulunduğu ve bu faktörlerinin de dikkate alınması gerektiği göz ardı edilmemelidir. Örneğin, bağımlılığı tetikleyici neden olabilen kişinin sosyo-ekonomik durumu, psikolojik sağlığı ve çevresel faktörler. Bu faktörlerin değerlendirilmesiyle daha kapsamlı ve doğru sonuçlar elde edilebilir. Bu nedenle, makine öğrenmesi yöntemlerinin bağımlılık yapıcı maddeler kullanma riskini ölçmede tavsiye niteliğinde geri bildirim vermektedirler. Bağımlılık yapıcı maddeler kullanma riskinin doğru bir şekilde ölçülmesi için, diğer risk faktörlerinin de kesinlikle değerlendirilmesi ve hem fiziksel hem psikolojik değerlendirmeyi yapabilecek uzmanlar tarafından analizlerin yapılması gerekmektedir. Bu sayede, sağlık hizmetleri ve bağımlılıkla mücadele konusunda daha etkili önlemler alınabilir. Ayrıca bu veri setleri oluşturulurken ki toplanan anketlere katılan bireylerin cevaplarında manipülasyon olmadığı ön görülmektedir. Madde bağımlılığı toplum tarafından da hoş karşılanmayan bir davranış olması sebebiyle bireylerin doğruları yansıtmayan cevaplar verebilecekleri ihtimalde bulunmaktadır.

Sonuçlar ve Öneriler

Sonuç olarak, makine öğrenmesi yöntemlerinin bağımlılık yapıcı maddeler kullanma riskini ölçmek için etkili bir yöntem olabileceği konusunda kanıtlar vardır. Ancak, bu yöntemlerin tek başına kullanılması tavsiye edilmez ve daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Bu araştırmalar, makine öğrenmesi yöntemlerinin bağımlılık yapıcı maddeler kullanma riskini ölçmede ne kadar güvenilir olduğunu, hangi

yöntemlerin en etkili olduğunu ve hangi durumlarda kullanılmasının en uygun olduğunu belirleyebilir. Bu bilgiler sayesinde, makine öğrenmesi yöntemlerinin bağımlılık yapıcı maddeler kullanma riskini ölçmede daha etkili bir şekilde kullanılması mümkün olabilir. Ancak yöntemler dışında maddeler arasındaki benzerlikler veya ayrışmalarında etkili olduğu cannabis etken maddesi deneylerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ortaya çıkmaktadır. İleriki çalışmalar uygulanacak farklı yöntemler dışında ilgili maddelerin kimyasal nitelik ve özellikleri incelenerek deneysel prosedürler oluşturulabileceği ve özellik çıkarımı yapılabileceği düşünülmektedir.

Etik Beyan: Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulmuş ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtilmiştir. Bu makale, iTenticate yazılımınca taranmıştır. İntihal oranı %2 olarak tespit edilmiştir.

Yazar Katkıları: Çalışma konsepti/tasarımı - İÇT; Veri toplama - MN; Veri analizi - MN; Makalenin yazımı - MN, İÇT; İçeriğin eleştirel incelemesi - İÇT, YT; Son onay ve sorumluluk - MN, İÇT, YT; Malzeme ve teknik destek - İÇT, YT; Süpervizyon - İÇT, YT.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal destek: Yazarlar, bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Teşekkür: Yok.

Diğer Beyanlar: Yok.

Kaynaklar

1. Open.lib.umn.edu. n.d. Drug Use in History. Retrieved from: <https://open.lib.umn.edu/socialproblems/chapter/7-1-drug-use-in-history/>.
2. Wilson B. The effect of drugs on male sexual function and fertility. *The Nurse Practitioner*. 1991;16(9):12-24.
3. NIDA. Drug Misuse and Addiction. Retrieved from <https://nida.nih.gov/publications/drugs-brains-behavior-science-addiction/drug-misuse-addiction> 2020, July 13.
4. Shaffer H. Understanding the means and objects of addiction: Technology, the internet, and gambling. *Journal of Gambling Studies*. 1996;12(4):461-9.
5. Gökler R, Koçak R. Uyuşturucu ve madde bağımlılığı. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*. 2008;3(1):89-104.
6. Schuckit M. Treatment of opioid-use disorders. *New England Journal of Medicine*. 2016;375(4):357-68.
7. Kumari D, Kilam S, Nath P, et al. Prediction of alcohol abused individuals using artificial neural network. *Int. J. Inf. Technol*. 2018;10:233-7.
8. Prat G, Adan A. Influence of circadian typology on drug consumption, hazardous alcohol use, and hangover symptoms. *Chronobiology International*. 2011;28(3):248-57.
9. Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı Narkotik Suçlarla Mücadele Daire Başkanlığı. 2022. Türkiye Uyuşturucu Raporu 2022. Erişim adresi: (<https://www.narkotik.pol.tr/kurumlar/narkotik.pol.tr/TUB%C4%B0M/Ulusal%20Yay%C4%B1nlar/Turkiye-Uyusturucu-Raporu-2022.pdf>) 2022.
10. Crane R. The most addictive drug, the most deadly substance: smoking cessation tactics for the busy clinician. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2007;34(1):117-135.
11. Rech M, Donahey E, Cappiello D, Greenhalgh E. New Drugs of Abuse. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*. 2014;35(2):189-197.
12. Roh Y, Heo G, Whang E. A survey on data collection for machine learning: a big data-ai integration perspective. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*. 2019;33(4):1328-47.
13. Zhang ZM, Tan JX, Wang F, et al. Early diagnosis of hepatocellular carcinoma using machine learning method. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2020;8:254.
14. Salvatore C, Cerasa A, Battista P, Gilardi M, Quattrone A, Castiglioni I. Magnetic resonance imaging biomarkers for the early diagnosis of Alzheimer's disease: a machine learning approach. *Frontiers in Neuroscience*. 2015; 9:307.
15. So A, Hooshyar D, Park KW, Lim HS. Early diagnosis of dementia from clinical data by machine learning techniques. *Applied Sciences*. 2017;7(7):651.
16. Ashton C and Kamali F. Personality, lifestyles, alcohol and drug consumption in a sample of British medical students. *Medical education*. 1995, 29(3), pp.187-192.
17. Fehrman E, Muhammad AK, Mirkes EM, Egan V, Gorban AN. The five-factor model of personality and evaluation of drug consumption risk. In *Data science*. Springer, Cham. 2017, 231-242.
18. Ferwerda B, Tkalcic M. Exploring the prediction of personality traits from drug consumption profiles. In *Adjunct Publication of the 28th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*. 2020, 2-5.
19. Skóra MN, Pattij T, Beroun A, Kogias G, Mielenz D, de Vries T, et al. Personality driven alcohol and drug abuse: New mechanisms revealed. *Neurosci Biobehav Rev*. 2020;116:64-73.

20. Franken, IH, Stam, CJ, Hendriks, VM, & van den Brink, W. (2004). Electroencephalographic power and coherence analyses suggest altered brain function in abstinent male heroin-dependent patients. *Neuropsychobiology*, 49(2), 105–110. <https://doi.org/10.1159/000076419>
21. Fumiahru T, Neil SC, Benjamin HN. Electroencephalogram characteristics of autonomic arousals during sleep in healthy men. *Clin. Neurophysiol.* 2006;117:2490–2623.
22. Subaşı A, Erçelbi E. Classification of EEG signals using neural network and logistic regression. *Computer Methods and Programs in Biomedicine.* 2005;78:77-90.
23. Uzbay T. Madde Kötüye Kullanımı ve Bağımlılığı. *Psikofarmakoloji.* Yüksel N. (Ed.), Çizgi Tıp Kitabevi, Ankara, 2003, Yenilenmiş 2. Baskı, s. 485-520.
24. Swift JK, Callahan JL, Vollmer BM. Preferences. *Journal of Clinical Psychology.* 2018;74(7):1009-18.
25. Kantarsic M. *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms.* John Wiley & Sons Publishing, 2003.
26. Köknel Ö. *Bağımlılık Alkol ve Madde Bağımlılığı.* (1. Baskı). İstanbul: Altın Kitap. 1998.
27. Mansour A, Khacaturian H. Anatomy of CNS opioid receptors. *Trend Neurosci.* 1988;11(7):308–14.
28. Macellan T, Lewis C. Drug dependence, a chronic medical illness: Implications for treatment, insurance, and outcomes evaluation. *JAMA.* 2000; 284(13):1689–95.
29. Panksepp B, Lavhis GP. Rodent empathy and affective neuroscience. *Neurosci Biobehav Rev.* 2011;35(9):1854–85.
30. Fehrman, E, Muhammad, AK, Mirkes, EM, Egan, V, Gorban, A.N. (2017). The Five Factor Model of Personality and Evaluation of Drug Consumption Risk. In: Palumbo, F., Montanari, A., Vichi, M. (eds) *Data Science . Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization.* Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55723-6_18.
31. Nath P, Kilam S, Swetapadma A. A machine learning approach to predict volatile substance abuse for drug risk analysis. 2017 Third International Conference on Research in Computational Intelligence and Communication Networks (ICRCICN), Kolkata. 2017, 255-258.
32. Dumortier A, Beckjord E, Shiffman S, Sejdić E. Classifying smoking urges via machine learning. *Comput Methods Programs Biomed.* 2016;137:203-13.
33. Hariharan B, Krithivasan R, Deborah A. Prediction of secondary school students' alcohol addiction using random forest. *International Journal of Computer Applications.* 2016;149(6):21-5.
34. Kharabsheh M, Meqdadi O, Alabed M, Veeranki S, Abbadi A, Alzyoud S. A machine learning approach for predicting nicotine dependence. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications.* 2019;10(3):179-84.
35. Yuan Y, Huang J, Yan K. Virtual reality therapy and machine learning techniques in drug addiction treatment. 2019 10th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME). doi:10.1109/itme.2019.00062 .2019.
36. Ding X, Yang Y, Stein EA, Ross TJ. Combining Multiple Resting-State fMRI features during classification: Optimized frameworks and their application to nicotine addiction. *Front Hum Neurosci.* 2017;11:362.
37. Fehrman, Elaine, Egan, Vincent, and Mirkes, Evgeny. (2016). Drug consumption (quantified). UCI Machine Learning Repository. <https://doi.org/10.24432/C5TC7S>
38. Hastie T, Tibshirani R, Friedman J. *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction.* Springer Science & Business Media. 2009.

39. Fix, E., & Hodges, JL. (1989). Discriminatory Analysis. Nonparametric Discrimination: Consistency Properties. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 57(3), 238–247. <https://doi.org/10.2307/1403797>
40. Cristianini, N, Ricci, E. (2008). Support Vector Machines. In: Kao, MY. (eds) *Encyclopedia of Algorithms*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-30162-4_415
41. Bell, DE, Raiffa, H, & Tversky, A. (1988). Descriptive, normative, and prescriptive interactions in decision making. In D. E. Bell, H. Raiffa, & A. Tversky (Eds.), *Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions* (pp. 9–30). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511598951.003>
42. Bishop, CM, & Nasrabadi, NM. (2006). *Pattern recognition and machine learning* (Vol. 4, No. 4, p. 738). New York: springer.
43. NIDA. 2023, May 30. Preface. Retrieved from <https://nida.nih.gov/research-topics/addiction-science/drugs-brain-behavior-science-of-addiction> on 2023, July 18
44. Ghousi, R, Mehrani, S, & Momeni, M. (2012). Application of Data Mining Techniques in Drug Consumption Forecasting to Help Pharmaceutical Industry Production Planning.
45. Motamedi E, Barile F and Tkalčić M. (2022). Prediction of Eudaimonic and Hedonic Orientation of Movie Watchers. *Applied Sciences*. 10.3390/app12199500. 12:19. (9500).
46. Dede, Ş, Kayabaşı, H, Karagöz, F, Aker Karagöz, Y, & Savaş, A. (2017). Uyuşturucu Madde Kullanımına Bağlı Akut Böbrek Hasarı: Olgu Serisi [Acute Kidney Injury due to Drug Abuse: A Case Series]. *Gaziosmanpaşa Taksim Training and Research Hospital*. DOI: 10.5152/jarem.2017.988
47. Bickel, WK, Yi, R, Mueller, ET, Jones, BA, & Christensen, DR. (2010). The Behavioral Economics of Drug Dependence: Towards the Consilience of Economics and Behavioral Neuroscience. In D. Self & J. Staley Gottschalk (Eds.), *Behavioral Neuroscience of Drug Addiction. Current Topics in Behavioral Neurosciences*, Vol. 3, s. 3-24. Springer. https://doi.org/10.1007/7854_2009_22



Hemşirelerin Kültürlerarası Duyarlılığının Belirlenmesi: Tanımlayıcı ve Kesitsel Bir Çalışma

Determining The Intercultural Sensitivity of Nurses: A Descriptive and Cross-Sectional Study

Çiler Çokan Dönmez¹ , Ahu Aksoy Can² , Duygu Vefikuluçay Yılmaz³ 

Geliş Tarihi (Received): 05.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 22.08.2023

Yayın Tarihi (Published): 28.08.2023

Abstract: This study was conducted to determine the intercultural sensitivity of nurses and the factors affecting it. The sample of the descriptive and cross-sectional study consisted of nurses working in a university hospital in the Mediterranean. The study included 272 nurses who met the inclusion criteria. Data were collected with "Personal Information Form and Intercultural Sensitivity Scale". It was determined that the mean total score of the Intercultural Sensitivity Scale of the nurses included in the study was 74.45±12.26. It was found that the mean scores of the intercultural sensitivity scale of the nurses were 24.46±5.39, for responsibility in communication, 16.57±2.83 for respect for cultural differences, 16.25±3.53 for self-confidence in communication, 6.25±2.40 for enjoyment in communication, and 10.72±2.73 for attention in communication. A statistically significant difference was found between the total mean scores of the Intercultural Sensitivity Scale and the nurses' gender, education level, willingness to choose the profession, reasons for choosing the profession, giving care to patients with different cultures, experiencing problems while giving care to patients with different cultures, and knowing the concept of intercultural nursing. According to the results obtained from the study, it was determined that the intercultural sensitivity of nurses was at a moderate level. It was found that the intercultural sensitivity levels of nurses who were female, had a bachelor's degree, preferred the profession willingly, preferred the nursing profession because it was the profession they wanted, cared for patients from different cultures, did not experience problems while caring for patients from different cultures and knew the concept of intercultural nursing were high. It is recommended that courses on intercultural nursing should be compulsory in undergraduate curricula and in-service trainings on intercultural nursing care should be planned in health institutions.

Keywords: Nurse, Nursing, Culture, Intercultural Sensitivity

&

Öz: Bu araştırma, hemşirelerin kültürlerarası duyarlılıklarının ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Tanımlayıcı ve kesitsel tipteki araştırmanın örneklemini Akdeniz'deki bir üniversite hastanesinde görev yapan hemşireler oluşturmuştur. Araştırmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 272 hemşire dahil edilmiştir. Veriler "Kişisel Bilgi Formu ve Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği" ile toplanmıştır. Araştırmaya dahil olan hemşirelerin Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği toplam puan ortalamasının 74,45±12,26 olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerin Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği iletişimde sorumluluk alt boyutu puan ortalamalarının 24,46±5,39, kültürel farklılıklara saygı alt boyut puan ortalamalarının 16,57±2,83, iletişimde kendine güven alt boyutu puan ortalamalarının 16,25±3,53, iletişimden hoşlanma boyutu puan ortalamalarının 6,25±2,40, iletişimde dikkat boyutu puan ortalamalarının ise 10,72±2,73 olduğu bulunmuştur. Hemşirelerin cinsiyeti, öğrenim düzeyleri, mesleği isteyerek tercih etme durumları, mesleği tercih etme nedenleri, kültürü farklı hastaya bakım verme durumları, kültürü farklı hastaya bakım verirken sorun yaşama durumları ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilme durumları ile Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, hemşirelerin kültürlerarası duyarlılıklarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kadın, lisans mezunu olan, mesleği isteyerek tercih eden, hemşirelik mesleğini istediği meslek olduğu için tercih eden, farklı kültürden hastaya bakım veren, kültürü farklı hastaya bakım verirken sorun yaşamayan ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilen hemşirelerin kültürlerarası duyarlılık düzeylerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Lisans müfredatlarında kültürlerarası hemşireliğe ilişkin derslerin zorunlu olması ve sağlık kurumlarında kültürlerarası hemşirelik bakımına yönelik hizmet içi eğitimlerin planlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşire, Hemşirelik, Kültür, Kültürlerarası Duyarlılık

Atf/Cite as: Dönmez ÇÇ, Can AA, Yılmaz DV. Hemşirelerin Kültürlerarası Duyarlılığının Belirlenmesi: Tanımlayıcı ve Kesitsel Bir Çalışma. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2023;3(2):14-25.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

¹Bilim Uzmanı Çiler Çokan Dönmez, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Tıbbi Genetik AD. Adana, Türkiye, cilerdonmez@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8706-3685> (Sorumlu yazar / Corresponding Author)

²Arş. Gör. Dr. Ahu Aksoy Can, Mersin Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Doğum Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği AD. Mersin, Türkiye, aksoyahu@mersin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-0940-1105>

³Prof. Dr. Duygu Vefikuluçay Yılmaz, Mersin Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Doğum Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği AD. Mersin, Türkiye, duyguulu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9202-8558>

Giriş

Kültür; toplumdaki bireyler tarafından paylaşılan, öğrenilen, gelecek nesillere aktarılan her türlü davranış, inanç, tutum ve gelenekleri kapsayan toplumsal bir mirastır (1). Teknolojik gelişmelerin ve göçün yoğun yaşandığı günümüzde kültürlerin birbirlerinden etkilenmesi sonucu kültür evrensel bir boyut kazanmıştır. Bu durumun sonucunda bireyler arasında kültür alışverişi doğmuştur (2).

Kültürel duyarlılık, farklı kültürlerle ilişkin pozitif duygular ve etkin davranış biçimleri geliştirmeyi gerektirmektedir (4). Kültürel duyarlılık, kültürlerarası değişiklikleri anlama ve bu değişikliklere pozitif duygularla yaklaşım sergilemek olarak karşımıza çıkmaktadır (3,5). Kültürel duyarlılıkta, bireylerin sahip olması gereken empati, etkili iletişim, saygı gibi pozitif bakış açısı göstermeye destek olan belirteçler bu kişilerde önemli unsurlar arasında bulunmaktadır. Bu bağlamda kültürlerarası duyarlılığı olan kişiler evrensel değerlere saygılı ve pozitif tutum sergileyen bireylerden oluşmaktadır (6). Bu durumun sonucu olarak; kültürel duyarlılık, etkin iletişim teknikleriyle ve artan memnuniyet düzeyi ile sağlık hizmetlerinin planlanmasında, sürdürülmesinde ve bakımın kalitesinin artırılmasında büyük önem taşımaktadır (7, 8).

Türkiye hem coğrafi konumu hem de tarihsel gelişiminden gelen çok kültürlülüğü benimseyen, sürekli göç alan, sığınmacılara ev sahipliği yapan, göçmenleri barındıran bir ülke konumunda olduğundan çeşitli kültürlerle ev sahipliği yapmaktadır (8,9). Dolayısıyla çok kültürlü ortamda görev yapan, sağlık hizmetlerinin önemli bir bölümünü oluşturan hemşireler kültürel farklılıkları doğru algılamalı ve bireylere bu duruma yönelik bakım vermelidir (10).

Günümüzde profesyonel hemşirelik yaklaşımında din, dil, değerler, sosyal, kültürel ve ekonomik unsurlara ilişkin farkındalığın artmasının hemşirelik mesleğinin profesyonelleşmesini olumlu etkileyeceği ifade edilmektedir (12). Bunun yanı sıra hemşirelik müfredatında kültürel model ve rehberlerin kullanılarak eğitim verilmesinin, hemşirelik öğrencilerinin meslek yaşantılarında bakım sundukları hastaların kültürel farklılıklarını doğru değerlendirmelerine yarar sağlayacağı ve hemşirelerin bakım verici rolündeki verimliliğini arttıracığı vurgulanmaktadır (12-14). Bu bağlamdan yola çıkılarak, yaptığımız araştırmada hemşirelik mesleğindeki kültürel duyarlılığın ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesinin mesleğin gelişmesine ve bakım kalitesinin arttırılmasına rehberlik edeceği öngörülmektedir. Ayrıca literatürdeki mevcut çalışmalar incelendiğinde hemşirelerin kültürlerarası duyarlılıklarını ele alan pek çok çalışmaya rastlansa da mesleki özelliklerin kültürlerarası duyarlılık ölçeğinin alt boyutlarına etkisini değerlendiren sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır (2,15). Ancak kültürlerarası duyarlılığın tam anlamıyla içselleştirilebilmesi için alt boyutlarının da incelenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla araştırmamızın bu yönüyle de alana katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Bu araştırma, Türkiye'nin Akdeniz bölgesinde bulunan bir üniversite hastanesinde görev yapan hemşirelerin kültürlerarası duyarlılıklarının ve bu durumu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın Tipi

Bu araştırma, tanımlayıcı ve kesitsel tiptedir.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Akdeniz bölgesinde bir üniversite hastanesinde görev yapan 850 hemşire oluşturmuştur. Örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında genel kullanıma açık bir yazılım olan OpenEpi v. 3.0 programı kullanılmıştır (16). Güç analizi sonuçlarına göre gerekli minimum örneklem büyüklüğü için çift yönlü maksimum tip 1 hata payı %5, güven aralığı %95, istatistiksel güç 0,80 ve desen etkisi 1 seçildiğinde örneklem 265 olarak hesaplanmıştır. Aynı zamanda evreni bilinen örneklem hesabı $[(N.t^2 \times p.q) / (d^2(N-1)+t^2 \times (p \times q))]$ yapılarak da aynı sonuç elde edilmiştir. Araştırmada son olarak 25 Mayıs 2021– 30 Ağustos 2021 tarihleri arasında araştırmaya katılmayı kabul eden ve dahil edilme kriterlerini karşılayan 272 hemşire araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırmanın dahil olma kriterleri şu şekildedir; araştırmaya katılmayı kabul etmek, veri toplama tarihleri arasında hastanede aktif çalışıyor olmak.

Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri, “Kişisel Bilgi Formu” ve “Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği (KDÖ)” kullanılarak, katılımcılarla yüz yüze görüşülerek toplanmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

Araştırmacılar tarafından mevcut literatür (6,7,10,12,13) temel alınarak hazırlanan “Kişisel Bilgi Formu”nda bireylerin sosyo-demografik (yaş, medeni durum, cinsiyet, eğitim vb.) mesleki ve kültürlerarası hemşirelik özelliklerine (hemşirelik mesleğini isteyerek tercih etme nedeni, durumu, farklı kültürden hastaya bakım verme durumu, kültürlerarası hemşirelik kavramını bilme durumu vb.) ilişkin toplam 12 soru bulunmaktadır.

Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği (İntercultural Sensivity Scale)

Araştırmada, Chen ve Starosta (2000) tarafından geliştirilen ve Bulduk, Tosun ve Ardiç (2011) tarafından Türkçe’ye uyarlanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılan KDÖ kullanılmıştır (1,17). Ölçek 24 madde ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte ters kodlanan maddeler 2, 4, 7, 9, 12, 15, 18, 20 ve 22. Maddelerdir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 24, en yüksek puan ise 120’dir. Ölçekten alınan puanın yüksek olması kültürlerarası duyarlılık seviyesinin arttığını belirtmektedir. Ölçeğin özgün çalışmasında Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,86, Türkçe versiyonunda ise 0,72 olarak bulunmuştur. Bizim araştırmamız için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,90’dır.

Verilerin Toplanması

Veriler, 25 Mayıs 2021– 30 Ağustos 2021 tarihleri arasında hemşirelerin öz bildirimlerine dayalı olarak bir üniversite hastanesinde toplanmıştır. Veri toplama sürecinden önce araştırmanın etik onayı ve ilgili hastaneden çalışmanın yapılması için gerekli izinler alınmıştır. Anket formları hemşirelere verilmeden önce araştırma hakkında açıklayıcı bilgi verilmiş ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formlarını imzalamaları istenmiştir. Bununla birlikte hemşirelere anket formlarında kişisel hiçbir verinin yer almadığı ve onlardan alınacak bilgilerin yalnızca bu bilimsel araştırma için kullanılacağı yönünde güvence verilmiştir. Hemşirelerin anket formlarını doldurmaları yaklaşık 20 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Science-Chicago, Illinois, USA) 24.0 yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Değişkenler normallik, varyansların homojenliği kontrolü (Shapiro Wilk ve Levene Testi) yapıldıktan sonra değerlendirilmiştir. Veri analizi non-parametrik testlerden, iki grup karşılaştırması için Mann Whitney U testi ile ikiden fazla grup ortalamaları karşılaştırması için Kruskal Wallis testi kullanılarak yapılmıştır. Post hoc analiz olarak ise, Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U testinden yararlanılmıştır. İki sürekli değişken arasındaki ilişkiyi saptamak için ise Spearman korelasyon katsayısı uygulanmıştır. Tanımlayıcı istatistiklerden sayı, ortalama, yüzde ve standart sapma, medyan ve çeyrekler açıklığı değerleri verilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

Araştırmanın Etik Boyutu

Araştırmanın verileri toplanmaya başlamadan önce ilgili kurumdan gerekli izinler (sayı no: E-45868485-900-34331) ve Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu’ndan onay alınmıştır (Tarih: 05/03/2021 ve Karar No: 03). Çalışma Helsinki Deklarasyonu Prensipleri’ne uygun şekilde yürütülmüştür. Veri toplama araçları uygulanmaya başlanmadan önce hemşirelere, araştırmanın amacı, kapsamı, çalışmaya katılmalarının gönüllülük esasına bağlı olduğu ve çalışma sonuçlarının sadece bilimsel

amaçlarla kullanılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Hemşirelerden araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine ilişkin bilgilendirilmiş olur alınmıştır.

Bulgular

Tablo 1’de hemşirelerin tanıtıcı özellikleri yer almaktadır.

Tablo 1. Hemşirelerin tanıtıcı özellikleri (n = 272).

Tanıtıcı Özellikler	$\bar{X} \pm SS$	Min- Max
Yaş	34,17 ± 8,56	21-56
Meslek yılı	12,49 ± 9,47	1-35
	n	%
Cinsiyet		
Kadın	249	91,5
Erkek	23	8,5
Medeni durum		
Evli	191	70,2
Bekar	81	29,8
Öğrenim düzeyi		
Lise	20	7,4
Ön lisans	22	8,1
Lisans	187	68,8
Lisansüstü	43	15,8
En uzun yaşanan yerleşim yeri		
İl	243	89,3
İlçe	22	8,1
Köy	7	2,6
Çalışılan birim		
Dahili birimler	78	28,7
Cerrahi birimler	83	30,5
Yoğun bakımlar	67	24,6
Acil servis	9	6,3
Pediyatri birimleri	8	3,3
Poliklinikler	27	2,9
Mesleği tercih etme şekli		
İsteyerek	183	67,3
İstemeyerek	89	32,7
Mesleği tercih etme sebebi		
İş bulma kolaylığı/ekonomik nedenler	119	43,8
İstediğim bir meslek olması	81	29,8
Ailemin isteği	72	26,5
Farklı kültürden hastaya bakım verme durumu		
Evet	261	96,0
Hayır	11	4,0
Farklı kültürden hastaya bakım verirken sorun yaşama durumu		
Evet	193	71,0
Hayır	79	29,0
Kültürlerarası hemşirelik kavramını bilme durumu		
Evet	163	59,9
Hayır	109	40,1
Kültürlerarası hemşirelik konusunda bilgi isteme durumu		
Evet	204	75,0
Hayır	68	25,0

Tablo 1 incelendiğinde yaş ortalamalarının $34,17 \pm 8,56$, meslek yılı ortalamalarının ise $12,49 \pm 9,47$ olduğu görülmektedir. Hemşirelerin %91,5'inin kadın, %70,2'sinin evli, %68,8'inin lisans mezunu olduğu ve %89,3'ünün en uzun süreyle ilde yaşadığı belirlenmiştir. Ayrıca hemşirelerin %67,3'ünün mesleği isteyerek seçtiği, %43,8'inin mesleği ekonomik açıdan tercih ettiği, %28,7'inin dahili birimlerde çalıştığı bulunmuştur. Hemşirelerin tamamına yakınının (%96) farklı kültürden hastaya bakım verdiği, %71'inin farklı kültürden hastaya bakım verirken sorun yaşadığı, %40,1'inin kültürlerarası hemşirelik kavramını bilmediği ve %25'inin kültürlerarası hemşirelik konusunda bilgi almayı istemediği saptanmıştır.

Tablo 2'de hemşirelerin KDÖ ve alt boyutlarından alınan puanların ortalamaları verilmiştir. Buna göre hemşirelerin KDÖ toplam puan ortalamalarının $74,45 \pm 12,26$ olduğu belirlenmiştir. Hemşirelerin KDÖ alt boyut puan ortalamaları incelendiğinde ise "iletişimde sorumluluk" alt boyutundan aldıkları puan ortalamalarının $24,46 \pm 5,39$, "kültürel farklılıklara saygı" alt boyut puan ortalamalarının $16,57 \pm 2,83$, "iletişimde kendine güven puanı" ortalamalarının $16,25 \pm 3,53$, "iletişimden hoşlanma" alt boyut puan ortalamalarının $6,25 \pm 2,40$ ve "iletişimde dikkatli olma" alt boyut puan ortalamalarının $10,72 \pm 2,73$ olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Hemşirelerin Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği toplam ve alt boyut puan ortalamaları ile Cronbach alfa değerleri (n = 272).

Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği Alt Boyutları	$\bar{X} \pm SS$	Min.- Max.	Cronbach α
İletişimde sorumluluk	$24,46 \pm 5,39$	6-30	0,83
Kültürel farklılıklara saygı	$16,57 \pm 2,83$	7-24	0,64
İletişimde kendine güven	$16,25 \pm 3,53$	5-25	0,79
İletişimden hoşlanma	$6,25 \pm 2,40$	3-13	0,71
İletişimde dikkatli olma	$10,72 \pm 2,73$	3-15	0,73
Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği Toplam Puan	$74,45 \pm 12,26$	28-95	0,90

\bar{X} : Puan ortalaması, SS: Standart Sapma

Tablo 3'te hemşirelerin tanıtıcı özelliklerine göre KDÖ ve alt boyut puanlarının dağılımı verilmiştir. Kadın olan, lisans mezunu olan, mesleği isteyerek tercih eden, istediği bir meslek olduğu için hemşireliği seçen, kültürü farklı hastaya bakım veren, kültürü farklı hastaya bakım verirken sorun yaşamayan ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilen hemşirelerin KDÖ'den aldıkları puanın istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). İletişimde sorumluluk alt boyut puan ortalaması kadın olan, lise mezunu olan, mesleği isteyerek tercih eden, istediği bir meslek olduğu için hemşireliği seçen, kültürü farklı hastaya bakım veren, kültürü farklı hastaya bakım verirken sorun yaşamayan ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilen hemşirelerde istatistiksel olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). Kültürel farklılıklara saygı alt boyut puan ortalaması kadın olan ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilen hemşirelerde daha yüksek bulunmuştur. Puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$).

İletişimde kendine güven alt boyut puan ortalaması lisansüstü mezunu olan, istediği bir meslek olduğu için hemşireliği seçen, kültürü farklı hastaya bakım verirken sorun yaşamayan ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilen hemşirelerde yüksek olduğu saptanmıştır. Puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak belirlenmiştir ($p < 0,05$). İletişimden hoşlanma alt boyut puan ortalaması istediği bir meslek olduğu için hemşireliği seçen, kültürü farklı hastaya bakım verirken sorun yaşamayan ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilen hemşirelerde yüksek bulunmuştur. Puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$). İletişimde dikkat alt boyut puan ortalaması lisans mezunu olan, en uzun süreyle ilçeden yaşayan, acil serviste çalışan ve farklı kültürden hastaya bakım verirken sorun yaşamayan hemşirelerde yüksek bulunmuştur. Puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Hemşirelerin tanıtıcı özelliklerine göre Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği ve alt boyut puanlarının dağılımı (n = 272).

Özellikler	İletişimde sorumluluk			Kültürel farklılıklara saygı			İletişimde kendine güven			İletişimden hoşlanma			İletişimde dikkat			KDÖ Toplam		
	n	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	
Cinsiyet	249	26.45±5.23	27 [6]	23.87±3.76	24 [6]	17.78±3.74	18 [5]	11.83±2.34	12 [3]	10.70±2.65	11 [2]	90.61±13.70	91 [20]	90.61±13.70	91 [20]	90.61±13.70	91 [20]	
Erkek	23	24.13±7.25	23 [10]	21.17±3.41	20 [5]	15.91±5.66	15 [7]	10.91±2.84	11 [4]	10.96±3.51	12 [8]	83.09±18.59	79 [24]	83.09±18.59	79 [24]	83.09±18.59	79 [24]	
İstatistiksel analiz		Z=-2.198; p=0.028		Z=-3.152; p=0.002		Z=-1.218; p=0.223		Z=-1.510; p=0.131		Z=-0.903; p=0.366		Z=-2.209; p=0.027		Z=-2.209; p=0.027		Z=-2.209; p=0.027		
Medeni durumu	191	26.20±5.33	27 [6]	23.58±3.77	24 [6]	17.88±3.83	18 [6]	11.84±2.42	12 [4]	10.35±2.82	11 [3]	90.26±13.97	91 [21]	90.26±13.97	91 [21]	90.26±13.97	91 [21]	
Bekar	81	26.36±5.76	27 [6]	23.80±3.79	24 [5.5]	16.95±4.20	17 [5.5]	11.54±2.35	12 [3]	10.65±2.53	11 [2.5]	89.30±15.10	91 [19]	89.30±15.10	91 [19]	89.30±15.10	91 [19]	
İstatistiksel analiz		Z=-0.278; p=0.781		Z=-0.529; p=0.597		Z=-1.619; p=0.106		Z=-1.125; p=0.261		Z=-0.867; p=0.386		Z=-0.368; p=0.713		Z=-0.368; p=0.713		Z=-0.368; p=0.713		
Öğrenim düzeyi ^a	20	28.85±3.36	25 [3]	23.45±2.46	24 [3.5]	14.25±4.29	14 [1]	11.90±1.34	12 [0.75]	10.30±2.43	10 [4]	83.75±9.20	86 [7]	83.75±9.20	86 [7]	83.75±9.20	86 [7]	
Önisans	22	23.09±5.34	24 [7.75]	22.59±4.17	22 [7.75]	15.68±3.81	15 [6]	11.32±2.93	11.5 [5]	9.41±2.50	10 [2.75]	82.10±14.87	81.5 [25.5]	82.10±14.87	81.5 [25.5]	82.10±14.87	81.5 [25.5]	
Lisans	187	26.89±5.42* +	27 [6]	23.98±3.74	24 [6]	17.94±3.94*	18 [4]	11.78±2.40	12 [4]	11.03±2.74†	11 [3]	91.62±14.45* +	92 [21]	91.62±14.45* +	92 [21]	91.62±14.45* +	92 [21]	
Lisansüstü	43	26.21±5.60* +	27 [5]	22.81±4.06	23 [8]	18.70±2.76* +	19 [4]	11.79±2.50	12 [4]	10.26±2.74	11 [2]	89.77±13.48	92 [19]	89.77±13.48	92 [19]	89.77±13.48	92 [19]	
İstatistiksel analiz		$\chi^2=19.629$; p<0.001		$\chi^2=4.936$; p=177		$\chi^2=23.690$; p<0.001		$\chi^2=0.429$; p=934		$\chi^2=14.649$; p=0.002		$\chi^2=17.252$; p=0.001		$\chi^2=17.252$; p=0.001		$\chi^2=17.252$; p=0.001		
Yaşadığı yer	243	26.13±5.47	27 [7]	23.71±3.81	24 [3.81]	17.62±3.94	18 [5]	11.74±2.41	12 [4]	10.53±2.71	11 [2]	89.73±14.38	91 [21]	89.73±14.38	91 [21]	89.73±14.38	91 [21]	
İlçe	22	27.05±4.67	27 [5.5]	22.59±2.89	22.5 [3]	17.23±4.01	16.5 [6.5]	12±2.45	12 [4]	12.55±2.02*	13 [2.25]	91.41±13.09	90.5 [27.25]	91.41±13.09	90.5 [27.25]	91.41±13.09	90.5 [27.25]	
Köy	7	28±7.37	29 [8]	24.57±4.58	23 [9]	18.29±4.92	19 [12]	11.43±1.82	12 [1]	11.71±3.25	13 [4]	94±16.28	93 [23]	94±16.28	93 [23]	94±16.28	93 [23]	
İstatistiksel analiz		$\chi^2=2.326$; p=0.313		$\chi^2=2.751$; p=0.253		$\chi^2=0.429$; p=0.807		$\chi^2=0.579$; p=0.749		$\chi^2=18.021$; p<0.001		$\chi^2=0.803$; p=0.669		$\chi^2=0.803$; p=0.669		$\chi^2=0.803$; p=0.669		
Çalışılan birim	78	26±4.96	27 [6]	23.40±3.80	24 [5]	17.14±3.23	17 [5.25]	12±2.10	12 [3]	10.04±2.82	10 [3]	88.38±13.28	90 [20]	88.38±13.28	90 [20]	88.38±13.28	90 [20]	
Cerrahi	83	26.16±6.04	26 [7]	23.67±4.31	24 [8]	18.25±4.15	19 [5]	11.92±2.44	12 [3]	10.89±2.76	11 [2]	90.88±15.98	91 [22]	90.88±15.98	91 [22]	90.88±15.98	91 [22]	
Yoğun bakım	67	25.97±5.46	27 [5]	23.49±3.23	23 [6]	17.09±4.04	17 [6]	11.39±2.67	12 [5]	10.70±2.62	11 [2]	88.64±14.15	89 [22]	88.64±14.15	89 [22]	88.64±14.15	89 [22]	
Acil servis	9	27.56±6.44	30 [13.5]	25.78±3.90	26 [6]	15.89±7.46	16 [15]	11.33±1.87	12 [2.5]	12.56±2.01	13 [3]	93.11±15.70	96 [32]	93.11±15.70	96 [32]	93.11±15.70	96 [32]	
Pediyatri servisi	8	30.3±3.48	29.5 [6.75]	22.75±2.96	22.5 [4.75]	19.13±1.89	20 [3.5]	13±1.69	13 [3.5]	11.88±2.10	11.5 [4.25]	96.88±6.36	98 [13]	96.88±6.36	98 [13]	96.88±6.36	98 [13]	
Poliklinikler	27	26.41±4.98	27 [5]	24.19±3.31	25 [4]	18.33±3.67	18 [4]	11.78±2.68	12 [3]	11.33±2.62	12 [2]	92.04±13.03	93 [16]	92.04±13.03	93 [16]	92.04±13.03	93 [16]	
İstatistiksel analiz		$\chi^2=6.453$; p=0.265		$\chi^2=5.024$; p=0.413		$\chi^2=8.884$; p=0.114		$\chi^2=4.884$; p=0.430		$\chi^2=14.019$; p=0.015		$\chi^2=6.105$; p=0.296		$\chi^2=6.105$; p=0.296		$\chi^2=6.105$; p=0.296		
Meslek tercihi	183	26.92±4.83	27 [6]	23.60±3.75	24 [5]	17.98±3.40	18 [5]	11.81±2.69	12 [4]	10.75±2.37	11 [2]	91.05±13.05	91 [19]	91.05±13.05	91 [19]	91.05±13.05	91 [19]	
İstemeyerek	89	24.88±6.36	26 [6.5]	23.73±3.82	23 [5.5]	16.85±4.85	17 [7.5]	11.64±2.65	12 [2]	10.67±3.36	11 [4]	87.78±16.41	91 [24]	87.78±16.41	91 [24]	87.78±16.41	91 [24]	
İstatistiksel analiz		Z=-1.995; p=0.046		Z=-0.362; p=0.717		Z=-1.652; p=0.099		Z=-0.036; p=0.971		Z=-1.173; p=0.241		Z=-1.187; p=0.235		Z=-1.187; p=0.235		Z=-1.187; p=0.235		

IQR: Çeyrekler açıklığı. Z: Mann Whitney U testi. χ^2 : Kruskal Wallis testi. *İlk kategori ile olan farklılık. †İkinci kategori ile olan farklılık.

Tablo 3. Hemşirelerin tanıtıcı özelliklerine göre Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği ve alt boyut puanlarının dağılımı (devamı).

Özellikler	İletişimde sorumluluk			Kültürel farklılıklara saygı			İletişimde kendine güven			İletişimden hoşlanma			İletişimde dikkat			KDÖ Toplam		
n	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	χ^2	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	χ^2	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	χ^2	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	χ^2	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	χ^2	$\bar{X} \pm SS$	Medyan [IQR]	χ^2
Mesleği tercih etme nedeni																		
İş bulma kolaylığı/ekonomik nedenler	119	26.32±5.28	27 [7]	23.44±3.75	23 [5]	18.08±4.13	18 [6]	18 [6]	11.89±2.34	12 [3]	11 [3]	90.72±14.16	91 [22]					
İstediyim bir meslek olması	81	27.58±5.17	28 [6]	24.25±4.03	24 [7]	18.16±3.23	18 [4]	18 [4]	12.25±2.06	12 [3]	11 [2]	92.73±13.40	95 [20]					
Ailemin isteği	72	24.64±5.68†	25.5 [3,75]	23.31±3.45	24 [4]	16.19±4.12*†	17 [5,75]	17 [5,75]	10.98±2.67†	12 [4]	11 [2]	85.65±14.68†	86 [19]					
İstatistiksel analiz		$\chi^2=12.357$; $p=0.002$		$\chi^2=2.651$; $p=0.266$		$\chi^2=11.495$; $p=0.003$		$\chi^2=7.350$; $p=0.025$		$\chi^2=3.672$; $p=0.159$		$\chi^2=10.736$; $p=0.005$						
Farklı kültürden hastaya bakım verme durumu																		
Evet	261	26.36±5.52	27 [6]	23.71±3.77	24 [6]	17.69±3.88	18 [5]	18 [5]	11.80±2.40	12 [4]	11 [2]	90.28±14.47	91 [20]					
Hayır	11	23.73±2.83	24 [3]	22.18±3.49	22 [8]	15.64±5.41	18 [4]	18 [4]	10.64±2.06	11 [3]	10 [3]	82.82±6.13	83 [13]					
İstatistiksel analiz		$Z=-2.405$; $p=0.016$		$Z=-1.256$; $p=0.209$		$Z=-0.877$; $p=0.380$		$Z=-1.679$; $p=0.093$		$Z=-0.86$; $p=0.387$		$Z=-2.462$; $p=0.014$						
Farklı kültürden hastaya bakım verirken sorun yaşama durumu																		
Evet	193	25.46±5.26	26 [6]	23.51±3.63	23 [5]	16.93±3.71	17 [4]	17 [4]	11.51±2.41	12 [3]	11 [2]	88.02±13.64	90 [19]					
Hayır	79	28.20±5.46	29 [7]	23.95±4.09	25 [6]	19.25±4.08	20 [3]	20 [3]	12.34±2.26	12 [2]	11 [2]	94.76±14.81	96 [19]					
İstatistiksel analiz		$Z=-4.821$; $p<0.001$		$Z=-1.181$; $p=0.237$		$Z=-5.510$; $p<0.001$		$Z=-2.839$; $p=0.005$		$Z=-1.991$; $p=0.046$		$Z=-3.903$; $p<0.001$						
Kültürlerarası hemşirelik kavramını bilme durumu																		
Evet	163	27.07±5.62	27 [6]	24.10±3.86	24 [6]	18.45±3.91	19 [5]	19 [5]	12.04±2.49	12 [4]	11 [2]	92.41±14.85	94 [22]					
Hayır	109	25.03±4.98	26 [5]	22.95±3.54	23 [5]	16.33±3.70	16 [5]	16 [5]	11.32±2.18	12 [2,5]	11 [2,5]	86.34±12.63	88 [16,5]					
İstatistiksel analiz		$Z=-3.810$; $p<0.001$		$Z=-2.663$; $p=0.008$		$Z=-4.956$; $p<0.001$		$Z=-2.843$; $p=0.004$		$Z=-0.486$; $p=0.627$		$Z=-4.046$; $p<0.001$						
Kültürlerarası hemşirelik konusunda bilgi isteme durumu																		
Evet	204	26.28±5.66	27 [7]	23.70±3.75	24 [5]	17.59±3.94	18 [5]	18 [5]	11.73±2.26	12 [2]	11 [2,75]	90.03±14.31	91 [18]					
Hayır	68	26.16±4.82	26.5 [5]	23.47±3.86	22 [7]	17.63±4.03	17.5 [6,75]	17.5 [6,75]	11.82±2.77	12 [6]	11 [3]	89.84±14.36	89 [26,5]					
İstatistiksel analiz		$Z=-0.578$; $p=0.563$		$Z=-0.701$; $p=0.483$		$Z=-0.155$; $p=0.877$		$Z=-0.575$; $p=0.566$		$Z=-0.192$; $p=0.848$		$Z=-0.543$; $p=0.587$						

IQR: Çeyrekler açıklığı. **Z:** Mann Whitney U testi. χ^2 : Kruskal Wallis testi. *İlk kategori ile olan farklılık. †İkinci kategori ile olan farklılık.

Tablo 4'te hemşirelerin yaş ve meslek yılı ile KDÖ ve alt boyut puan ortalamaları arasındaki ilişki gösterilmiştir. KDÖ toplam puan ile hemşirelerin yaşı ve çalışma yılları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). KDÖ'nün iletişimde kendine güven alt boyutu ile hemşirelerin yaşı arasında zayıf düzeyde, pozitif, anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,007$). KDÖ'nün iletişimden hoşlanma alt boyutu ile hem yaş ($p=0,03$) hem de meslek yılı ($p=0,03$) arasında zayıf düzeyde, pozitif, anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Hemşirelerin yaş ve meslek yılı ile Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği ve alt boyut puan ortalamaları arasındaki ilişki ($n=272$).

		İletişimde sorumluluk	Kültürel farklılıklara saygı	İletişimde kendine güven	İletişimden hoşlanma	İletişimde dikkat	KDÖ toplam
Yaş	r*	0,016	0,057	0,164	0,135	-0,005	0,089
	p	0,796	0,350	0,007	0,026	0,941	0,141
Meslek yılı	r*	-0,061	0,059	0,059	0,129	-0,082	0,012
	p	0,313	0,330	0,330	0,033	0,178	0,842

r*: Spearman korelasyon katsayısı.

Tartışma

Araştırmamızda hemşirelerin KDÖ puan ortalamasının $74,45\pm 12,26$ olduğu belirlenmiştir. KDÖ'den alınabilecek en düşük puanın 24, en yüksek puanın ise 120 olduğu göz önünde bulundurulduğunda araştırmamızda hemşirelerin aldıkları toplam puan ortalamasının orta düzeyde olduğu söylenebilir. Literatürde kültürlerarası duyarlılıkla ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde hemşirelerin KDÖ'den aldıkları toplam puan ortalamalarının, Purabdollah ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada $50,67\pm 10,13$, Toda ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada ise $76,33\pm 8,40$ olduğu görülmektedir (18,19). Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise hemşirelerin kültürlerarası duyarlılık puan ortalamalarının $77,24\pm 6,18$ ile $87,00\pm 7,55$ arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir (7,15,20-22). Araştırmamızda elde edilen puan ortalaması her ne kadar orta düzey puan gibi değerlendirilse de örnekleme oluşturan hemşirelerin büyük bir çoğunluğunun en az lisans mezunu olduğu göz önüne alındığında, elde edilen sonucun istendik düzeyde olmadığı söylenebilir.

Bu araştırmada yaşla birlikte hemşirelerin KDÖ iletişimde kendine güven ve iletişimden hoşlanma alt boyut puan ortalamalarının arttığı saptanmıştır. Ayrıca meslekte geçirilen yıl arttıkça hemşirelerin yalnızca KDÖ iletişimden hoşlanma alt boyutundan aldıkları puanların da arttığı belirlenmiştir. Araştırmamızda hem yaş hem de meslek yılı ile KDÖ toplam puanları arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Kaya ve ark. (2021) çalışmasında alt boyutlar tek tek değerlendirilmese de yaşın KDÖ'yü etkilediği belirlenmiştir (23). Gönderen Çakmak ve ark. (2020) çalışmasında da hemşirelerin yaş ve meslek yılına göre KDÖ toplam ve alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (20). Araştırmamızda yaş ve meslek yılı ile ilişkili bulunan ortak alt boyut iletişimden hoşlanma alt boyutudur. Bu alt boyut kültürü farklı bireylerle iletişim kurulmasına ilişkin pozitif veya negatif tepki gösterme ile ilişkilidir. Dolayısıyla araştırmadaki hemşireler deneyimleri sayesinde daha fazla bireye bakım verebilmekte ve böylece iletişimde bulunurlarken tepkilerini daha iyi kontrol edebilmektedir.

Araştırmamızda KDÖ toplam, iletişim sorumluluk ve kültürel farklılıklara saygı alt boyut puan ortalamaları kadın hemşirelerde daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Benzer şekilde Yılmaz ve ark. (2017) çalışmalarında kadın hemşirelerin KDÖ puanı ve iletişimde kendine güven alt boyut puan ortalamaları daha yüksek bulunmuştur (2). Aktaş ve ark. (2021) çalışmalarında ise kadın olan hemşirelerin KDÖ iletişimden hoşlanma ve iletişimde saygı alt boyut puanları erkek hemşirelere göre daha yüksek bulunmuştur (24). Ancak Gönderen Çakmak ve ark. (2020) ile Karasu ve ark. (2020) çalışmalarında ise cinsiyetin KDÖ puanını etkilemediği belirlenmiştir (20,25). Buna ek olarak Savaş ve ark. (2023) yaptıkları

çalışmada ise erkek hemşirelerin iletişimde güven alt boyutundan aldıkları puan ortalamalarının kadınlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (15). Bizim araştırmamızda elde edilen bu bulgunun istatistiksel olarak anlamlı çıkması örnekleme dahil edilen kadın sayısının (n:249) erkeklere (n:23) oranla önemli düzeyde fazla olması ile açıklanabilir.

Bu araştırmada lisans mezunu olan hemşirelerin diğer hemşirelere göre KDÖ toplam puanı ile iletişimde sorumluluk, iletişimde kendine güven, iletişimde dikkat alt boyut puanları daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Benzer şekilde Yılmaz ve ark. (2017) ile Aktaş ve ark. (2019) yapmış oldukları çalışmalarında da lisans ve lisansüstü mezunu hemşirelerin KDÖ puanı ve iletişimde kendine güven alt boyut puan ortalamaları diğer hemşirelere göre daha yüksek olarak bulunmuştur (2,24). Ülkemizde lisans düzeyinde eğitim veren hemşirelik bölümlerinde kültürlerarası hemşirelik derslerinin son yıllarda müfredatta yer almaya başlaması bu sonucun nedeni olabilmektedir.

İstediği bir meslek olması nedeniyle hemşireliği seçen hemşirelerin; KDÖ toplam puan, iletişimde sorumluluk, iletişimde kendine güven, iletişimde hoşlanma alt boyut puanlarının diğer hemşirelere göre istatistiksel açıdan daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Literatür incelendiği kadarıyla örnekleme hemşirelerden oluşan ve mesleği isteyerek tercih durumunun KDÖ'ye etkisini belirleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak hemşirelik öğrencileriyle yapılan bir çalışmada bizim bulgumuza paralel olarak mesleği isteyerek seçenlerin kültürlerarası duyarlılık düzeylerinin diğerlerine göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir (26). Baksi ve ark. (2019) ile Koç ve ark. (2020) tarafından hemşirelik öğrencileriyle yapılan başka çalışmalarda ise, hemşireliği tercih etme durumlarına göre öğrencilerin kültürlerarası duyarlılık düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır (27,28). Görüldüğü gibi yapılan araştırmaların bulguları farklılık göstermektedir. Bizim araştırmamızdaki bu bulgu mesleği kendi istekleri doğrultusunda seçen hemşirelerin profesyonel rol ve sorumluluklarının daha fazla bilincinde olmaları, bu bağlamda farklı kültürden hastalara bakım verirken karşılaşılabilecekleri sorunlara daha duyarlı ve daha çözüm odaklı yaklaşabilmeleri ile açıklanabilir.

Araştırmamızda farklı kültürden hastaya bakım veren hemşirelerin KDÖ toplam puanları ile iletişimde sorumluluk alt boyut puanlarının diğer hemşirelere göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Benzer olarak Jirwe ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada ise kültürlerarası bakıma ilişkin olumlu bir tutum sergileyen hemşirelik öğrencilerinin diğerlerine göre iletişim güçlükleriyle baş etmeyi genellikle daha kolay buldukları vurgulanmıştır (29). Yapılan bazı çalışmalarda doğrudan bu değişkenin sorgulanmadığı ancak dolaylı yoldan hemşirelerin farklı kültürden bir hastaya bakım verdikleri anlaşılmaktadır. Karakuş ve ark. (2013) ile Sevinç'in (2018) yaptıkları çalışmalarda özellikle hemşirelerin bakım verdikleri yabancı hastalarla iletişim kurarken dil engeli nedeniyle zorluk yaşadıkları ve etkili bakım veremedikleri vurgulanmıştır. Buna rağmen hemşirelerin yabancı hastalara karşı şefkat ve merhamet gösterdiklerine dikkat çekilmiştir (30,31). İsveç'te yapılan nitel bir çalışmada (2021) hemşirelerin farklı kültürden bir hastaya bakım verirken dil sorunlarıyla karşılaştığı ve tercümanların hemşirelere yardım konusunda her zaman istekli olmadığı ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra aynı çalışmada hemşireler tercüman ile işbirliği yapsa bile kendini hastaya karşı sorumlu hissettiğini dolayısıyla hemşire-hasta etkileşiminin kesintiye uğradığını bildirmişlerdir (32). Yine Jirwe ve ark. (2010) çalışmasında hemşirelik öğrencileri, dil engeliyle karşılaştıklarını ve bu durumun da bakımı mekanikleştirdiğini ve hemşireleri bireye özgü bakım vermektan uzaklaştırdığını belirtmişlerdir (29). Bizim araştırmamızda da farklı kültürden hastaya bakım verirken sorun yaşamayan hemşirelerin aldıkları KDÖ toplam puanının ve kültürel farklılıklara saygı alt boyutu dışındaki diğer alt boyut puanlarının diğer hemşirelere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Araştırmamızın yapıldığı bölgenin sosyodemografik açıdan kozmopolit bir yapıya sahip olduğu göz önüne alındığında, bu durumun hemşirelerin farklı kültürden hastalara bakım verme olasılıklarını arttırabileceği ve bu hastalar ile kültürel yönden etkileşimlerine olumlu yönde katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada kültürlerarası hemşirelik konusunda bilgi almayı isteyen hemşirelerin aldıkları KDÖ toplam puanının ve iletişimde dikkat alt boyutu dışındaki diğer alt boyut puanlarının diğer hemşirelere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Yapılan bir çalışmada kültür ve kültürlerarası hemşirelikle ilgili eğitim alan hemşirelerin KDÖ toplam ve kültürel farklılıklara saygı alt boyut puan ortalamaları diğer

hemşirelere göre daha yüksek düzeyde bulunmuştur (2). Arlı Karadağ ve Bakan'ın (2018) çalışmasında kültürlerarası hemşirelik konusunda bilgi almayı isteme durumlarına göre hemşirelerin KDÖ'den aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır (22). Larsen ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada hemşirelerin hastalarıyla düzgün iletişim kurmak ve adil bir şekilde tedavi etmek için diğer kültürler hakkında bilgi sahibi olmanın önemli olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca kültürel yeterliliğin tek başına önemli olmadığını, aynı zamanda hemşirelerin çalışması için temel bir nitelik olduğunu da ifade etmişlerdir (32). Ayrıca bu çalışmalarda kültürlerarası hemşireliğe ilişkin bilginin sağlık hizmetlerinin kalitesini, hastaların konfor düzeylerini ve hemşirelerin veri toplama becerilerini arttırdığı vurgulanmıştır. Cang-Wong ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada da hemşirelerin büyük çoğunluğu kültürlerarası bakımda, önceki ve sosyal çevrelerinden edindikleri deneyimlerinden, yarısından fazlası da seyahatleri ve medya aracılığıyla elde ettikleri bilgilerden yararlandıklarını bildirmiştir. Ayrıca hemşireler bu konuda daha fazla eğitim alma, daha çeşitli kültürlerle etkileşim içinde bulunma ve daha fazla tercüman ile işbirliği yapma isteklerini ifade etmişlerdir (33). Görüldüğü gibi hem bizim çalışmamızda hem de yapılan diğer çalışmalarda kültürlerarası hemşireliğe ilişkin bilginin önemi açıkça vurgulanmaktadır. Sağlık hizmetlerinin küreselleşmesi nedeniyle, hastalarla etkili iletişim kurmak ve onlara adil bir şekilde bakım hizmeti sunabilmek için diğer kültürler hakkında bilgi sahibi olmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Verilerin katılımcıların öz bildirimlerine dayalı olması bu araştırmanın sınırlılığıdır. Ayrıca araştırma tek merkezde yapılmıştır, sonuçların genellenebilirliği sınırlıdır.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma, öncelikle hemşirelerin sağlık hizmetlerinde kültürlerarası duyarlılıklarının orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte kadın olmak, lisans mezunu olmak, mesleği isteyerek tercih etmek, farklı kültürden hastaya bakım vermek, farklı kültürden hastaya bakım verirken sorun yaşamamak ve kültürlerarası hemşirelik kavramını bilmek kültürlerarası duyarlılık ile ilişki faktörleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar doğrultusunda, hemşirelerin kültürel duyarlılığın arttırılabilmesi ve kültürel açıdan daha kaliteli ve yeterli bakımın sunulabilmesi için lisans müfredatlarında kültürlerarası hemşireliğe ilişkin derslere zorunlu yer verilmesi önerilmektedir. Buna ek olarak sağlık kurumlarında kültürel duyarlılık ve farkındalık ile ilgili hizmet içi eğitimlerin periyodik yapılmasının, kursların ya da workshop oturumlarının düzenlenmesinin ve kültürlerarası hemşirelik bakımına yönelik stratejilerin geliştirilmesinin de hem hasta memnuniyetinin hem de bakım kalitesinin arttırılmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Etik Beyan: Bu çalışma, Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığının 05/03/2021 tarihli 03 sayılı karar ile uygun görülmüştür. Ayrıca, çalışmada Helsinki Bildirgesi'ndeki araştırma ilkelerine bağlı kalmıştır.

Yazar Katkıları: Çalışma konsepti/tasarımı – ÇÇD, AAC, DVY; Veri toplama – ÇÇD; Veri analizi – AAC; Makalenin yazımı – ÇÇD, AAC; İçeriğin eleştirel incelemesi – ÇÇD, AAC, DVY; Son onay ve sorumluluk – ÇÇD, DVY; Malzeme ve teknik destek - ÇÇD; Süpervizyon - DVY.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal destek: Araştırmanın yapılması ve makalenin yazımı süresince hiçbir kurum veya kuruluşun mali ve maddi destek alınmamıştır.

Teşekkür: Araştırmaya katılan tüm hemşirelere teşekkür ederiz.

Diğer Beyanlar: Bu makale, 15-16 Haziran 2023 tarihleri arasında Trabzon'da düzenlenen 2.Uluslararası Avrasya Sağlık Bilimleri Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur ve bildiri kitabında özet olarak basılmıştır.

Kaynaklar



1. Bulduk S, Tosun H, Ardiç E. Measurement properties of Turkish intercultural sensitivity scale among nursing students. *Turkiye Klinikleri J Med Ethics*. 2011;19(1):25-31.
2. Yılmaz M, Toksoy S, Direk ZD, Bezirgan S, Boylu M. Cultural sensitivity among clinical nurses: a descriptive study. *J Nurs Scholarsh*. 2017;49(2):153-61.
3. Chang HY, Yang YM, Kuo YL. Cultural sensitivity and related factors among community health nurses. *J Nurs Res*. 2013;21(1):67-73.
4. Mercan N. A study on the relationship between cultural intelligence and inter-cultural sensitivity in multy-cultural environments. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2016;9(1):1-13.
5. Akin E. Turkish teacher candidates' intercultural susceptibility analysis from various (Siirt university example). *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 2016;11(3):29-42.
6. Uzun Ö, Sevinç S. The relationship between cultural sensitivity and perceived stress among nurses working with foreign patients. *J Clin Nurs*. 2015;24(23-24):3400-8.
7. Kürtüncü M, Arslan N, Çatalçam S, Yapıcı G, Hırçın G. Association between cross-cultural sensitivities and socio-demographic characteristics and empathy levels of nurses working at inpatient treatment institutions. *Turkish Journal of Research & Development in Nursing*. 2018;20(1):44-56.
8. Rengi Ö, Polat S. Primary teachers' perceptions of cultural diversity and intercultural sensitivity. *Journal of World Turks*. 2014;6(3):135-56.
9. Meydanlioglu A, Arıkan F, Gozum S. Cultural sensitivity levels of university students receiving education in health disciplines. *Adv Health Sci Educ*. 2015;20(5):1195-204.
10. Dikmen Y, Aksakal K, Yılmaz DK. An investigation of cultural sensitivity of nurses in foreign patient care. *International Journal of Health Sciences & Research*. 2016;6(6):254-61.
11. Hammer MR, Bennett MJ, Wiseman R. Measuring intercultural sensitivity: the intercultural development inventory. *International Journal of Intercultural Relations*. 2003;27:421-43.
12. Debrew JK, Lewallen LP, Chun E. Outsiders in nursing education: Cultural sensitivity in clinical education. *J Prof Nurs*. 2014;30(2):149-54.
13. Norton D, Marks-Maran D. Developing cultural sensitivity and awareness in nursing overseas. *Nurs Stand*. 2014;28(2):39-43.
14. Leininger M. Founder's focus-the third millennium and transcultural nursing. *Journal of Transcultural Nursing*. 2000;11(1):69.
15. Savaş M, Ödek Ö, Özen B. Hemşirelerin kültürel duyarlılık düzeyleri bakım davranışlarını etkiler mi? Türkiye Örneği. *Yaşam Boyu Hemşirelik Dergisi*. 2023;1(1):94-117.
16. OpenEpi v. 3.0. [online]. Available from: <http://www.openepi.com>. Erişim Tarihi 19.10.2022.
17. Chen GM, Starosta WJ. The development and validation of the intercultural sensitivity scale. *Human Communication*. 2000;3:1-15.
18. Purabdollah M, Tabrizi FM, Khorami Markani A, Poornaki LS. Intercultural sensitivity, intercultural competence and their relationship with perceived stress among nurses: Evidence from Iran. *Mental Health, Religion & Culture*. 2021;24(7):687-97.

19. Toda T, Maru M. Cultural Sensitivity of Japanese Nurses: Exploring clinical application of the intercultural sensitivity scale. *Open Journal of Nursing*. 2018;8(9):640-55.
20. Gönderen Çakmak, S, Küçük EÖ, Ağadayı E, Kahveci R. Bir araştırma hastanesinde çalışan hemşirelerin kültürlerarası duyarlılıkları ve göçmen hastalar ile ilgili görüşleri. *Ankara Med J*. 2020;(4):882-94.
21. Karaca T, Özkan Aydın S. Kadın-doğum hemşirelerinin kültürlerarası duyarlılıklarının belirlenmesi. 1.Uluslararası 4.Ulusal Kültürlerarası Hemşirelik Kongresi Bildiri Kitabı 21-24 Ekim 2017, Urfa.
22. Arlı Karadağ Ş, Bakan Berivan A. Cerrahi Hemşirelerde merhamet ve kültürlerarası duyarlılığı etkileyen faktörler. *STED* 2018;27(4):277-83.
23. Kaya Y, Arslan S, Erbaş A, Yaşar BN, Küçükkeleş GE. The effect of ethnocentrism and moral sensitivity on intercultural sensitivity in nursing students, descriptive cross-sectional research study. *Nurse Education Today*. 2021;100:104867.
24. Aktaş B, Pasinlioğlu T, Kılıç M, Özasan A. Determination of intercultural sensitivity among nurses. *Journal of Religion and Health*. 2021;60:112-21.
25. Karasu F, Polat F, Okuyan CB. The determination of intercultural sensitivity and ethnocentrism levels among nurses and nursing students: A border of city, Turkey. *Perspectives in Psychiatric Care*. 2022;58(1):314-22.
26. Aslan S, Yılmaz D, Kartal M, Erdemir F, Güleç HY. Determination of intercultural sensitivity of nursing students in Turkey. *Int J Health Sci Res*. 2016;6(11):202-8.
27. Baksi A, Sürücü HA, Duman M. Hemşirelik öğrencilerinin kültürler arası duyarlılıkları ve ilişkili faktörlerin değerlendirilmesi. *JAREN*. 2019;5(1), 31-39.
28. Koç A, Öz Ş, Kılıç T. Hemşirelik öğrencilerinin kültürlerarası duyarlılık düzeyleri ve etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*. 2020;3(2):1-15.
29. Jirwe M, Gerrish K, Emami A. Student nurses' experiences of communication in cross-cultural care encounters. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*. 2010;24:436-44.
30. Karakuş Z, Babadağ B, Abay H, Akyar I, Celik S. Nurses' views related to transcultural nursing in Turkey. *International Journal of Caring Sciences*. 2013;6(2):201-7.
31. Sevinç S. Nurses' experiences in a Turkish internal medicine clinic with Syrian refugees. *Journal of Transcultural Nursing*. 2018;29(3), 258-64.
32. Larsen R, Mangrio E, Persson K. Interpersonal communication in transcultural nursing care in India: A descriptive qualitative study. *Journal of Transcultural Nursing*. 2021;32(4):310-17.
33. Cang-Wong C, Murphy S, Adelman T. Nursing responses to transcultural encounters: What nurses draw on when faced with a patient from another culture. *The Permanent Journal*. 2009;13(3):31-7.



Dijital Sağlık Hizmetlerinin Hastane İdarecileri Tarafından Değerlendirilmesi

Evaluation of Digital Healthcare Services by Hospital Administrators

Aydan Kayserili¹ , Ece Colkesen Tefiroglu² 

Geliş Tarihi (Received): 12.05.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 18.08.2023

Yayın Tarihi (Published): 28.08.2023

Abstract: The determination of the level of digitalization of a hospital was measured by EMRAM (Electronic Medical Record Compliance Model), a model developed by HIMSS (Health Information and Management Systems Society). To evaluate the level of digitalization of hospitals, the digitalization processes of health services in public and private hospitals and tele-medicine applications, a qualitative study was designed and conducted. Hospitals with 6th and 7th level HIMSS EMRAM certification were included in the study. The research was conducted with a semi-structured in-depth interview technique using Zoom application with 20 healthcare professionals who lead the digitalization processes of hospitals. For data analysis, interviews were recorded, deciphered, and analyzed. While it is reported that obtaining HIMSS EMRAM level 7 certificate is an important goal for public hospitals with a level 6 certificate, however, the certification of HIMSS EMRAM was not the objective of private health enterprises. The key benefits of digital healthcare services included cost savings, efficiency, increased patient safety, fewer medical errors and quick access to patient records, digital archiving, and a closed-loop drug delivery system. It has been determined that digital health services were very valuable for all units, especially intensive care units. Although the use of telemedicine in public hospitals was limited to the transfer of the patient's medical results to e-pulse, telemedicine applications have accelerated in private hospitals during the Covid-19 pandemic. While it is estimated that the widespread use of telemedicine services in public hospitals in Türkiye would take some time due to the Patients' preference for face-to-face interaction with healthcare professionals and the lack of infrastructure, it was foreseen that the use of tele-medicine services would become more widespread in private hospitals. Digitalization in healthcare service is expected to continue in both private and public hospitals.

Keywords: Hospital Administrators, Hospital Information Systems, Digital Technology, Health Services, Telemedicine

&

Öz: Bir hastanenin dijitalleşme seviyesinin belirlenmesi HIMSS (Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu) tarafından geliştirilen bir model olan EMRAM (Elektronik Tıbbi Kayıt Uyum Modeli) ile ölçülmektedir. Kamu ve özel hastanelerde sağlık hizmetlerinin dijitalleşme süreçlerini, dijitalleşme seviyesini ve tele-tıp uygulamalarının değerlendirilmesi amacıyla nitel bir araştırma dizayn edilmiş ve gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya 6. ve 7. seviye HIMSS EMRAM sertifikasyonuna sahip olan hastaneler dahil edilmiştir. Araştırma, hastanelerin dijitalleşme süreçlerine liderlik yapan 20 sağlık profesyoneli ile Zoom uygulaması kullanılarak, yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşme tekniğiyle yapılmıştır. Veri analizi için görüşmeler kayıt altına alınmış, deşifre edilmiş ve analiz edilmiştir. 6. seviye sertifikasına sahip kamu hastaneleri için HIMSS EMRAM 7. seviye sertifikasının alınmasının önemli bir hedef olduğu bildirilirken, HIMSS EMRAM sertifikasyonunun özel sağlık işletmeleri için bir hedef olmadığı saptanmıştır. Dijital sağlık hizmetlerinin temel avantajları arasında maliyet tasarrufu, verimlilik, artan hasta güvenliği, daha az tıbbi hata ve hasta kayıtlarına hızlı erişim, dijital arşivleme ve kapalı döngü ilaç dağıtım sistemi bulunmaktadır. Dijital sağlık hizmetlerinin başta yoğun bakım üniteleri olmak üzere tüm birimler için çok değerli olduğu tespit edilmiştir. Kamu hastanelerinde tele-tıp kullanımı hastanın tıbbi sonuçlarının e-nabız'a aktarılması ile sınırlı kalsa da Covid-19 pandemisi döneminde özel hastanelerde tele-tıp uygulamaları hız kazanmıştır. Türkiye'de kamu hastanelerinde tele-tıp hizmetlerinin yaygın olarak kullanılmasının hastaların sağlık profesyonelleri ile yüz yüze etkileşimi tercih etmesi ve altyapı yetersizliği nedeniyle biraz zaman alacağı tahmin edilirken, özel hastanelerde tele-tıp hizmetlerinin daha da fazla yaygınlaşacağı öngörülmektedir. Sağlık hizmetlerinde dijitalleşmenin hem özel hem de kamu hastanelerinde devam edeceği tahmin edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hastane İdarecileri, Hastane Bilgi Sistemleri, Dijital Teknoloji, Sağlık Hizmetleri, Tele tıp

Atıf/Cite as: Kayserili A, Tefiroglu EC. Dijital Sağlık Hizmetlerinin Hastane İdarecileri Tarafından Değerlendirilmesi. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2023;3(2):26-38.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

¹Dr. Öğretim Üyesi Aydan Kayserili, Toros Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü Mersin, Türkiye, aydan.kayserili@toros.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5360-7223> (Sorumlu yazar / Corresponding Author)

²Arş. Gör. Ece Colkesen Tefiroglu, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Sakarya, Türkiye, ece.colkesen@subu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9818-6362>

Giriş

Teknolojide yaşanan değişim ve gelişmeler, sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesine katkıda bulunmuştur (1). Dijital sağlık uygulamaları sağlık sektöründe, özellikle acil servis ve yoğun bakım hizmetlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (2). Dijital sağlık, hastalar ve sağlık profesyonelleri arasındaki ilişkiyi ve sağlık profesyonelleri arasındaki iletişimi geliştirmeyi amaçlamaktadır (3). Dijital sağlık teknolojileri, hastaların kendi sağlık durumlarını izlemelerini ve öngörülen ilaç tedavi rejimine uymalarını sağlar. Aynı zamanda hasta ile sağlık profesyonelleri arasındaki ilişkiyi geliştirebilir (4). Kamu hastanelerinin Sağlık Bakanlığı'nın tavsiyesiyle dijital hastanelere dönüşümü hızlanmıştır. Bu amaçla Türkiye'deki kamu hastaneleri, dijitalleşmenin her düzeyinin kriterlerine uyduktan sonra 6 ve 7 düzeyinde sertifika almak için Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu (HIMMS) sertifikasyon sürecinden geçmeye başlamıştır. Kamu ve özel kurumlarda seviye 6 veya 7 HIMMS sertifikasyon seviyesini elde etme sürecini, dijital sağlık hizmetlerini ve tele-tıp uygulamalarını daha iyi anlamak için, dijitalleşme sürecine liderlik eden sağlık profesyonelleri ile nitel bir çalışma yapmaya karar verdik.

Arka Plan

Dijital sağlık hizmetleri çok çeşitli olanaklar sunar ve hasta bakımının kalitesini artırabilir. *Dijital sağlık hizmetleri* geleneksel klinik öykü, muayene, ayırıcı tanı ve tedavi paradigması, mobil uygulamalar ve sensörler, giyilebilir cihazlar ve tele sağlık gibi araçlarla geliştirilebilir (5). Elektronik hasta kayıtları hastanelerin dijital arşivlerinde saklanmaktadır. Bu bilgiler kişilerin özel bilgilerini içerdiğinden, dijital arşivler dikkatle korunmalıdır. Sisteme bir saldırı olması durumunda hastanın tıbbi verileri ortaya çıkarak hastanın mahremiyeti tehlikeye girecektir (6). Bu nedenle, dijital arşivlere siber saldırılar veya başka herhangi bir nedenden dolayı veri kaybını önlemek için mutlaka yedeklenmeleri gerekmektedir. Sistemin bir diğer dezavantajı ise internet hizmeti sıkıntısı veya hastanenin tamamında internet hizmetinin olmaması nedeniyle sisteme erişimin sınırlı olmasıdır. İnternet hizmetiyle ilgili bir sorun varsa, tüm sistem etkilenebilir. Dijital hizmetlere erişim, yaş, eğitim, sosyoekonomik düzey ve yaşam tarzı gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Bireylerin teknolojik yatkınlıkları ile dijital sağlık hizmetlerinin kullanımı arasında bir ilişki vardır (7).

Dijital sağlık hizmetlerinin dezavantajlarının yanı sıra birçok avantajı da vardır. Sağlık hizmetlerine kesintisiz erişim sağlama olanağı, hastalığın şiddetini azaltmaya, sağlık okuryazarlığının artmasına yardımcı olma, herkes için eşit hizmet sağlama, tanı ve tedavi olanaklarının gelişmesini ve hızlandırılmasını sağlama hasta açısından diğer avantajlarıdır (1,8). Sağlık profesyonelleri açısından avantajları; zaman kaybını önlemesi, iş tatmini ve üretkenliği artırma, güncel bilgilere erişimi kolaylaştırma, bilgi ve beceri düzeyini artırma olarak sayılabilir (1,8). Sağlık hizmeti sunucuları açısından da avantajları vardır. Sağlık hizmetlerinin entegrasyonunu sağlar, işlemler için kapasitenin artırılmasını sağlar, sağlık hizmetlerinin içerik ve kapsamının geliştirilmesine katkıda bulunur, kamu ve özel sektör iş birliğini geliştirir, sağlık politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunur ve maliyeti düşürür (1,8).

Giyilebilir teknolojiler vücuda takılabilen, aksesuarlara yerleştirilebilen veya kıyafetlerin üzerine takılabilen tüm elektronik cihazlara giyilebilir teknolojiler denir. Akıllı telefonların ve bilgisayarların yapabileceği işlerin çoğunu yapabilirler. Bunlara ek olarak, biyolojik ve psikolojik geri bildirim sağlama ve izleme gibi farklı işlevlere sahiptir (9).

E- Sağlık, E-sağlık, tıp bilişimi, halk sağlığı ve ticareti ile sağlık hizmetlerinin kesiştiği yeni bir alandır. İnternet ve ilgili teknolojiler aracılığıyla gelişmiştir. Daha geniş anlamda, bu ifade sadece teknik gelişmeyi değil, aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak sağlık hizmetlerini yerel, bölgesel ve dünya çapında iyileştirmek için zihin kavramını, bir düşünme biçimini, bir tutumu, bir ağa bağlılığı ve küresel düşünceyi de karakterize etmektedir (10).

Mobil sağlık hizmetleri m-sağlık (m-health) olarak adlandırılır. Mobil sağlık araçları, akıllı cep telefonları, hasta takip cihazları, diğer kablosuz cihazlar, üçüncü, dördüncü ve beşinci (3G, 4G, 5G) nesil telekomünikasyon sistemleri, bluetooth, airdrop ve kısa mesaj gibi işlevlere sahip cihazları içerir. Bu cihazları kullanarak sağlık hizmetleri sunulmaktadır (11).

Tele-tıp, sağlık hizmetlerinin sunulması ve sağlık bilgilerinin mesafeler arasında paylaşılmasıdır. Tele-tıp hizmetleri, (i) müşteri ile uzman arasındaki etkileşim (örneğin, gerçek zamanlı veya önceden kaydedilmiş) ve (ii) iletilen bilgi türü (örneğin, metin, ses, video) temelinde sınıflandırılabilir. Tele-tıp çoğunlukla Amerika Birleşik Devletleri (ABD) gibi sanayileşmiş ülkelerde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, gelişmekte olan ülkelerde de tele-tıp kullanımına ilgi artmaktadır (12). Ülkemizde tele-tıp mevzuatı, 10 Şubat 2022 tarihinde Türkiye Resmî Gazetesi'nde 31746 sayılı Uzaktan Sağlık Hizmetlerinin Sunulmasına İlişkin Yönetmelik ile kapsamlı bir şekilde ilan edilmiştir.

Tele-tıp, kırsal alanlarda, cezaevlerinde ve sağlık kurumlarına erişimin zor olduğu yerlerde yararlı olabilir. Ayrıca tele-tıp hizmetleri, engelli ve yaşlı bireylerin sağlık hizmetlerine erişiminin kolaylaştırılmasında, hizmetlere erişimin kolaylaştırılmasında ve maliyetlerin düşürülmesinde, şikâyet veya hastalıklara daha hızlı yanıt verilmesinde, sağlık kuruluşlarında gereksiz kalabalıkların önlenmesinde ve hastalara konfor alanlarında hizmet verilmesinde kullanılmaktadır (13). Sağlık çalışanları, hastalık ve yaralanmaların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi, araştırma ve geliştirme, sürekli eğitim için bilgi alışverişi amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanırlar.

Tele-tıp uygulamalarının tele-radyoloji, tele-dermatoloji, tele-patoloji, tele-konsültasyon, tele-psikiyatri, tele-evde bakım ve tele-cerrahi gibi çeşitleri vardır. Tele- radyoloji; Tele-tıp söz konusu olduğunda radyolojik görüntüleri paylaşma algısı oldukça yüksek olmasına rağmen, tele-radyoloji iki merkez arasında görüntü ve bilgi iletimi değil, bilgi paylaşımı ve bir ağda birlikte çalışmak anlamına gelir. Tele-radyoloji, radyoloji raporlarına ve ikinci uzman görüşlerine, konsültasyona, ileri sağlık hizmetlerine, bilgisayar destekli tanı, eğitim ve araştırma projelerine erişimde kolaylaştırıcı bir role sahiptir (14). Tele-patoloji; Mikroskopik görüntülerin telekomünikasyon ağları tarafından aktarılmasını ifade eder. Bu uygulamada patolog görüntüleri mikroskop yerine monitörden görebilir (14). Tele-dermatoloji; Bilgi teknolojilerini kullanarak cilt hastalıkları hakkında uzaktan tedavi ve görüş sağlamak olarak tanımlanmaktadır (14). Tele-dermatoloji, kırsal kesimde yaşayan hastalara merkezlere gitmeden tedavi görmeleri için bir seçenek sunar. Tele-psikiyatri; Telefon, e-posta, internet, kısa mesaj ve video konferans yoluyla ruh sağlığı desteği sağlamak üzere kullanılır (15). Tele-tıp destekli evde sağlık hizmetleri; Hastanın yaşamsal bulgularının (kalp çizelgesi, şeker, tansiyon, ateş, nabız, cilt rengi, oksijen doygunluğu vb.) yazılım programları veya akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla ulaşılmasını sağlar (16).

Hastane bilgi sistemleri, teknik olarak, sağlık kurumlarında karar destek ve iletişim mekanizmasını mümkün kılan, sağlık verilerinin işlenmesine, depolanmasına ve ilgili birimlere aktarılmasına olanak sağlayan entegre sistemler toplamı olarak tanımlanabilir. Günümüz teknolojisindeki hızlı gelişmeler ve bilginin hızlı işlenmesine yönelik artan ihtiyaçların da etkisiyle, hastalara en kaliteli sağlık hizmetini sunan ve kaynakları en verimli şekilde yöneten hastane bilgi sistemlerinin en etkin şekilde yönetilmesi ve kontrol edilmesi ihtiyacını ortaya koymaktadır (17-19). Hastane bilgi sistemlerinin işlevi, hastane bünyesinde verilen tüm sağlık hizmetlerinin bilgisayarlar kullanılarak izlenmesi ve hasta sağlık kayıtlarının, kurum içindeki idari ve mali verilerin elektronik iletişimle yönetilmesidir (20).

Dijitalleşmenin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan *dijital hastane* kavramı, kurum içindeki tüm alanları ve birimleri ilgilendiren bir süreçtir. Dijital hastanelerde tüm bilgi sistemleri çeşitli tıbbi ve tıbbi olmayan teknolojiler kullanılarak entegre edilmelidir. Sağlık çalışanlarının yetkileri dahilinde daha az zaman ve enerji harcamalarını, hastane içinden veya dışından hastane ve hasta verilerine uzaktan erişmelerini sağlayan bir sistemdir. Dijital hastaneler minimum kâğıt izi gerektirir veya hiç kâğıt izi gerektirmez. Hastane sistemi tam otomasyon sistemi ile geliştirilmekte, yönetilmekte ve kontrol edilmektedir. Sağlık kuruluşunun iç ve dış müşterilerine ileri teknolojik hizmetlerden yararlanarak kaliteli hizmet sunmayı amaçlayan bir sistemdir (21).

Dünya çapındaki dijitalleşme trendine paralel olarak T.C. Sağlık Bakanlığı, 2013-2017 stratejik planında kamu hastanelerinin dijital hastanelere dönüşümünü vizyon olarak belirlemiştir. Dijital hastane, Sağlık Bakanlığı tarafından (2017) "Hastane bilgi yönetim sistemi, dijital tıbbi kayıtlar, PACS, dijital tıbbi arşiv, barkod, RFID teknolojileri, ilaç ve malzeme takibi, mobil ve tablet bilgisayarlar, tıbbi teknolojiler, akıllı binalar, enerji, bilgi teknolojileri, iletişim sistemleri, veri, ses, video ve multimedya teknolojileri, tele-tıp, tele-eğitim, sanal otopsi, sanal cerrahi, yönetim hizmetleri, danışmanlık ve her türlü entegre hizmet"

diyerek temelde tam entegre bir hastanedir. Bunun tek bir merkezden yönetilmesini sağlamak amacıyla Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (SBSGM) kurulmuştur.

Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu (HIMMS), EMRAM derecelendirmesi ile hastanelerin sürekli gelişen sağlık bilişimi teknolojileri ve uluslararası standartlarda uyum sağlamasını kolaylaştırmaktadır. EMRAM, hastanelerin dijital olma seviyelerinin derecelendirilmesi ve diğer hastaneler ile karşılaştırılması sürecinde uluslararası düzeyde kabul görmektedir (22). EMRAM ile hastanelerin mevcut durumu analiz edildikten sonra belirlenen eksikliklerin tamamlanmasına yönelik yapılan uygulamalar ve hastanelerin BİT kullanım düzeyleri sertifikalandırılmaktadır (23). HIMMS EMRAM sertifikasyon değerlendirilmesine göre dijital hastaneler 0 ile 7 seviyeleri arasında derecelendirilmektedir (24).

Gereç ve Yöntem

Bu nitel çalışma, Türkiye'de dijital sağlık hizmetlerinin gelişimini ve tele-tıp kullanımının özel ve kamu kurumlarında kullanılmasını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Etik Kurul Onayı, Toros Üniversitesi Etik Kurulundan 25/03/2022 tarihinde 54 sayılı karar ile alınmıştır.

Türkiye'de 20 şehir hastanesi, 908 kamu hastanesi, 68 üniversite hastanesi ve 571 özel hastane bulunmaktadır (25). 2022 yılında 7. Seviye sertifikasyon düzeyinde yedi, 6. Seviye sertifikasyon düzeyinde ise 57 kamu hastanesi bulunmaktadır (24). Bu nitel çalışma için 20 sağlık kurumu hedeflenmiştir. Bu sağlık kurumlarının 12'si kamu hastanesi, 2'si özel ve kamu ortaklığında işletilen şehir hastanesi, bir üniversite hastanesi ve 8'i özel hastanedir. Bu nitel çalışma, 6 ve 7 sertifika düzeyindeki kamu hastaneleri ve özel hastaneler olmak üzere çalışmaya katılmayı kabul eden toplam 20 sağlık kurumunun hastane idarecileri veya onların önerdikleri dijital süreç liderleri ile Nisan-Haziran 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sağlık kurumlarının dokuzu kamu hastanesi (Ayvacık, Ayancık, Bahçelievler, Didim, Kırşehir, Osmaniye, Ödemiş, Sinop ve Tire), ikisi özel ve kamu ortaklığında işletilen şehir hastanesi (Adana ve Yozgat), bir üniversite hastanesi (Dokuz Eylül Üniversitesi hastanesi) olmak üzere 12'si kamu ve 8'i özel hastanedir (Acıbadem Sağlık Grubu, MLP Sağlık Grubu, Memorial Sağlık Grubu, Medicana Sağlık Grubu, Medipol Sağlık Grubu, Güven Sağlık, Amerikan ve Gaziosmanpaşa hastanesi) (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmaya katılanlar.

No	Hastane	Pozisyon / Birim	Kod
1	Kamu Hastanesi	Başhekim	Kamu Hast1
2	Kamu Hastanesi	Başhekim	Kamu Hast2
3	Kamu Hastanesi	Hemşirelik Hizmetleri	Kamu Hast3
4	Kamu Hastanesi	Başhekim	Kamu Hast4
5	Kamu Hastanesi	Başhekim	Kamu Hast5
6	Kamu Hastanesi	Başhekim	Kamu Hast6
7	Kamu Hastanesi	Hastane Yönetimi	Kamu Hast7
8	Kamu Hastanesi	Hemşirelik Hizmetleri	Kamu Hast8
9	Kamu Hastanesi	Hastane Yönetimi	Kamu Hast9
10	Kamu Hastanesi	Başhekim	Kamu Hast10
11	Kamu Hastanesi	Başhekim	KamuHast11
12	Kamu Hastanesi	Bilgi İşlem	KamuHast12
13	Özel Sağlık Grubu	Bilgi İşlem	ÖzelHast1
14	Özel Hastane	Hastane Yönetimi	ÖzelHast2
15	Özel Sağlık Grubu	Bilgi İşlem	ÖzelHast3
16	Özel Sağlık Grubu	Bilgi İşlem	ÖzelHast4
17	Özel Sağlık Grubu	Hastane Yönetimi	ÖzelHast5
18	Özel Sağlık Grubu	Başhekim	ÖzelHast6
19	Özel Hastane	Bilgi İşlem	ÖzelHast7
20	Özel Sağlık Grubu	Hastane Yönetimi	ÖzelHast8

Araştırma öncesi araştırmanın amacı ve kapsamını anlatan bir yazı gönderilerek, ilgili kişilerden randevu alınmıştır. Çalışmayı kabul eden süreç liderleriyle Zoom uygulaması üzerinden görüşülmüştür. Veriler, açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış form kullanılarak, yüz yüze derinlemesine görüşme

teknikleriyle toplanmıştır. Araştırmacılar görüşmelerde aşağıda belirtilen soruları yöneltmişler, koşullara uygun olarak konunun gidişatına göre ek sorular sorularak derinlemesine bilgi elde etmeye çalışmışlardır.

1. Kurumunuzda sağlık hizmetlerinin dijitalleşme süreci nasıl başladı?
Dijitalleşme süreci nasıl gelişti? (Eğitim/ ekip/lider /birimler)
Dijitalleşme sürecinde yaşadığınız zorluklar nelerdi? (Direnc/ kabullenme)
Dijital hastane olmak için ne tür yatırımlar yaptınız?
Dijitalleşme öncelikle hangi birimler de başladı ve devam etti?
2. Dijital sağlık hizmetleri ile ilgili görüşleriniz
Hasta yatış, hasta takip, ilaç uygulamaları
Dijitalleşmenin avantajları ve dezavantajları (hastane, hasta ve sağlık profesyonelleri açısından)
3. Kurumunuzda tele-tıp uygulamaları
Tele-tıp uygulamalarının kullanıldığı alanlar
Tele-tıp uygulamalarının geleceği ve sorunlar
4. Gelecekteki teknolojik gelişmeler ile ilgili görüşleriniz

Her bir görüşme yaklaşık 40-45 dakika sürmüştür. Görüşmeler kayıt altına alınmış, deşifre edilmiş ve içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinde, toplanan verilere odaklanılmış; veri setinde sıklıkla tekrarlanan veya katılımcının yoğun vurgu yaptığı olay ve olgular belirlenmiştir. Verilerden kodlara, kodlardan kategorilere ve kategorilerden temalara/ortak noktalara ulaşılmıştır.

Bulgular

Çalışmaya katılanların sosyodemografik değişkenleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri.

No	Hastane Tipi	Cinsiyet	Yaş Aralığı	Lisans	İstihdam süresi (yıl)
1	Kamu	Erkek	34-40	Tıp	6
2	Kamu	Erkek	40-50	Tıp	12
3	Kamu	Kadın	40-50	Hemşirelik	24
4	Kamu	Erkek	34-40	Tıp	1
5	Kamu	Kadın	34-40	Tıp	4
6	Kamu	Kadın	40-50	Tıp	6
7	Kamu	Erkek	40-50	Kamu ve siyaset bilimi	8
8	Kamu	Kadın	25-34	Hemşirelik	6
9	Kamu	Kadın	34-40	Sağlık yönetimi	11
10	Kamu	Kadın	40-50	Tıp	17
11	Kamu	Erkek	40-50	Tıp	6
12	Kamu	Erkek	40-50	Yazılım programcılığı	27
13	Özel	Erkek	40-50	Bilgisayar mühendisliği	20
14	Özel	Kadın	40-50	Bilgisayar mühendisliği	21
15	Özel	Erkek	34-40	Sağlık yönetimi	23
16	Özel	Erkek	34-40	Sağlık yönetimi	1
17	Özel	Erkek	25-34	Tıp	1
18	Özel	Erkek	40-50	Bilgisayar mühendisliği	2
19	Özel	Erkek	25-34	Bilgisayar mühendisliği	23
20	Özel	Erkek	34-40	Yazılım programcılığı	1

İçerik analizi sonucunda dijitalleşme süreci ile ilgili belirlenen ana ve alt temalar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Araştırma ana ve alt temalar.

Kamu Hastaneleri	Ana Temalar	Alt Temalar
Katılımcıların dijitalleşme süreci ile ilgili görüşleri	Vizyon/hedef Lider/ekip	Sağlık Bakanlığı Başhekim ya da süreç lideri Fraklı branşlar Hastane içi eğitimler Önce hemşireler Tek üniteden başlama ve sonra genele yayılma Kullananlar
Katılımcıların dijital sağlık hizmetleri ile ilgili görüşleri (hasta yatış, hasta takibi)	Eğitim Teknoloji kabulü Başlangıç ve uygulanması HBYS Memnuniyet Elektronik hasta kayıtları Akıllı hasta bileklikleri Akıllı tabletler/ tıbbi tabletler Order verme Kapalı döngü ilaç dağıtım sistemi Hasta monitörleri Dijital Arşiv	Hasta verilerine kolay erişim/ konsültasyon Hasta takibi / hasta yatağı eşleştirme Hasta ile ilgili verilerin takibi Servise gelmeden Hata oranının azaltılması İlaçta hataya azaltma/ stok kontrolü Yoğun bakım Kâğıt işinin azaltılması (imzalı onam hariç) Güvenlik
Katılımcıların tele-tıp ile ilgili görüşleri	E -nabız Hasta tercihi	Verilerin e-nabız'a kısa sürede aktarılması Hastalar doktorlarla yüz yüze görüşmeyi tercih ediyor.
Özel Hastaneler		
Katılımcıların dijitalleşme süreci ile ilgili görüşleri (hasta takibi, hasta yatış)	Vizyon Liderlik/ekip Eğitim Teknoloji kabulü Uygulama	Hastane sahibi / yönetim kurulu Genel Müdür/ dijital ofis lideri Hastane içi çoğunlukla Hemşireler Hasta yoğun olan birim/ kabulü kısa sürede olan birim
Katılımcıların dijital sağlık hizmetleri ile ilgili görüşleri	Elektronik hasta kayıtları Akıllı bileklik Akıllı telefonlar / tabletler Order verme Kapalı ilaç döngü sistemi Karar destek sistemleri Dijital arşiv	Takip, konsültasyonu Hasta- yatak-ilaç eşleştirme Hasta ve doktora mesaj Servise gitmeden İlaç hatalarının önlenmesi Malpraktiste azalma Güvenlik sorunu
Katılımcıların tele-tıp ile ilgili görüşleri	Yaygın kullanılmakta Kişiselleştirme Giyilebilir teknolojiler m-health uygulamaları	Pandemi süresince tele-tıp hizmetlerinde artış Hastanın uzaktan izlenmesi için gerekli araçların sağlanması Hasta takibi

Tablo 4'te sağlık kurumlarında dijitalleşme ile ilgili ortaya çıkan ortak noktalar yer almaktadır. Buna göre veriler vizyon/hedef, liderlik, eğitim/teknoloji kabulü, uygulama/yaygınlaştırma başlıkları altında toplanmıştır. Dijital dönüşüm açısından kamu hastanelerinin Sağlık Bakanlığı'nın tavsiyesine uyduğu, özel hastaneler için HIMMS sertifikasyonunun odak noktası olmadığı anlaşılmıştır. Sağlık hizmetlerinin dijitalleşme süreci hakkında katılımcıların bazı ifadeleri aşağıda yer almaktadır.

"Başhekimin öncülüğünde ve İl Sağlık Müdürlüğü'nün rehberliğinde komiteler kurarak ilerledik." (KamuHast1)

"Hastane yönetimimiz dijitalleşmenin önemini kabul etti ve dijitalleşme alanındaki güncel gelişmeleri takip etti. Dijitalleşme sürecini yönetmek için ayrı bir ofis kurduk." (ÖzelHast1)

Eğitim programları ve sağlık hizmetlerinin dijitalleşme adımları açısından öncelikle dijitalleşmeyi benimsemeye istekli birimlerin eğitim programlarına dahil edildiği ve zamanla eğitim programlarının diğer bölümlere yaygınlaştırıldığı belirlenmiştir. Dijitalleşmeye karşı direnç, kendilerine ne yapmaları gerektiğini söyleyen bir sisteme ihtiyaç duymadıklarına inanan hekimler arasında ortaya çıktığı, teknolojiyi benimsemenin yaklaşık 2-3 ay sürdüğü belirtilmiştir.

"Her yenilik direnç getirir. En yoğun alanımız acil servis, bu yüzden teknolojinin kabulü biraz zaman aldı ama şimdi kimse geçmişe dönmeyi istemiyor ve birimde çalışan herkes çok memnun." (KamuHast8)

"Bu eğitim programları için bir akademi kurduk. Organizasyondaki bazı birimlerde bir çeşit direnç görmeyi bekliyorduk ancak sistemi kullanan sağlık çalışanları çok memnun kaldı." (ÖzelHast5)

Uygulama ve yaygınlaştırmayla ilgili olarak, geçmişte seviye HIMMS 6 sertifikasyonunun sadece bir bölümün dijitalleştirilmesini gerektirdiği ancak şimdi hastanenin yaklaşık %50'sinin dijitalleştirilmesi gerektirdiği belirtilmiştir. HIMMS seviye 7 sertifikasyonu ise, vaka sunumları ile birlikte hastanenin yaklaşık %100'ünün dijitalleşmesini gerektirmektedir.

"Dijitalleşme sürecine tek bir bölüm ile başladık ve tüm hastaneye yaymaya devam ettik. Eczane dijitalleşmenin en önemli parçasıydı. Bu nedenle ilk olarak ilaç stoğunu kolayca takip etmek ve ilaçların yanlış kullanımından kaynaklanan hataları en aza indirmek için kapalı döngü ilaç dağıtım sistemini kurduk" (KamuHast5)

"Dijitalleşme sürecine yatırım kurumsal stratejiydi ve önemli yatırımlar gerektiriyordu. Hastanemizde dijitalleşme ilk önce yoğun bir üniteye başladı, böylece hızlı sonuçlar alabildik" (ÖzelHast8)

Tablo 4. Sağlık kurumlarında sağlık hizmetlerinin dijitalleşme süreci ortak noktalar.

Kurum	Vizyon/Hedef	Liderlik	Eğitim/ Teknoloji Kabulü	Uygulama/ Yaygınlaştırma
Kamu Hastaneleri	Dijitalleşme Sağlık Bakanlığı veya İl Sağlık Müdürlüğü'nün önerisi	Başhekim önderliğinde ekip farklı branşlardan üyelerden oluşturuldu	Hastane içi eğitimler ya da dışardan Eğitim önceliği istekli birimler Hemşireler arasında teknoloji kabulü daha hızlı	HIMMS seviye 6 sertifikasına sahip hastaneler için acil ve yoğun bakım üniteleri dışındaki bölümleri dışında dijitalleşme HIMMS Seviye 7 sertifikası, hastanedeki tüm birimlerin dijitalleştirilmesini gerektirir
Özel Hastaneler	Sağlık Hizmetlerinin dijitalleşmesi hastane sahibi ya da yönetim kurulunun tavsiyesi	Dijital Dönüşüm Ofisi veya Bilgi İşlem Ofisi sorumlu	Genelde hastane içi Eğitimler ve yoğun olan ünitelerden başlandı. Doktorlar arasında kabullenme sürecinin daha uzun sürmesi	HIMMS 6 veya 7. seviye sertifikasyonları hedef değil

İçerik analizi sonucunda sağlık sunumunda dijitalleşme ile ilgili ortak noktalar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Sağlık sunumunda dijitalleşme ortak noktalar.

Kurum	Hastaneye Yatış	Hasta Takibi	Hasta Bakım Kalitesi	İlaç Uygulanması
Kamu Hastaneleri	Akıllı (smart) bileklik E-order	Akıllı / tıbbi tabletler Elektronik Hasta Kayıtları (kâğıt tüketimi azaldı, hasa mahremiyeti)	Karar destek sistemleri ile hata yapılması azaldı	Kapalı Döngü İlaç Sistemi Akıllı veya elle açılan ilaç arabaları Doğru ilaç, doğru hasta, doğru zaman, doğru doz
Özel Hastaneler	Akıllı bileklikler	Akıllı telefonlar / Akıllı tabletler Giyilebilir teknolojiler	Karar destek sistemleri	Her üniteye kilitli ilaç dolap sistemi Hasta başına birim-doz ilaç uygulanması

Hastaların barkodlu akıllı bileklikler almaları ile başlayan hasta kayıt/takip süreci ile hastaların tüm kayıtları hastaneye girişin ilk gününden itibaren dijital arşivde saklanır. Hasta hastaneye yatırıldığında akıllı bileklik kullanılarak hasta yatağı hastaya tahsis edilmiştir. Hasta hastaneye yatırılır yatırılmaz E-order ile doktor, hasta bakımına ilişkin istekleri sisteme girer ve bunlar hem ilgili birimlere hem de hemşirelerin önündeki ekranlara düşer.

Hasta tıbbi kayıtlarına akıllı veya tıbbi tabletler aracılığıyla erişilmektedir. Çoğu devlet hastanesi, çok pahalı olan tıbbi tabletlerin aksine normal tabletler kullandıklarını bildirmişlerdir. Bazı hastaneler ise barkod okuyuculu veya akıllı telefonla çalışan bilgisayarlar kullanmaktadırlar. Hastane Bilgi Sistemleri üzerinden sisteme veri aktarımı yapılabilir.

"Barkod okuma özelliğine sahip tıbbi tabletler kullanıyoruz ve şarjı normal tabletlerden daha uzun sürmektedir. Bununla birlikte, tıbbi tabletlerin kullanımı yüksek maliyet nedeniyle o kadar yaygın değil" (KamuHast10)

"Akıllı telefonların yanı sıra akıllı tabletler de kullanıyoruz. Hastaların durumlarında herhangi bir değişiklik olması durumunda mobil uygulama üzerinden hem doktora hem de hastaya uyarılar gönderilmekte. Daha sonra takip çok daha kolaylaşıyor" (ÖzelHast4)

Tüm hasta testlerinin sonuçları birkaç gün içinde hastane bilgi sistemi üzerinden e-nabız'a aktararak elektronik arşivlerde saklanmaktadır.

"Hasta tıbbi kayıtları, hastanın hastaneye yatırıldığı ilk günden taburcu edildiği tarihe kadar takip edilebilir. Yalnızca onay formu için imza alırız. Bu Sağlık Bakanlığı tarafından denetlenmektedir" (KamuHast5).

"Dijitalleştirilmiş röntgen görüntüleri ve kan, patoloji veya diğer muayenelerin sonuçları, X-ışını görüntülerinin karmaşıklığına bağlı olarak birkaç saat veya gün içinde hastane bilgi sistemi aracılığıyla doğrudan e-nabız' a aktarılır ve aynı zamanda ve sonuçlara hastane web sitesi üzerinden de erişilir" (ÖzeHast7).

Sağlık profesyonellerine ekranlarda beliren uyarı sistemleri ile tetkik ve tedavi için önerilerde bulunarak tanı ve tedaviye yardımcı olmak için bir yazılım programı ile çalışır. Karar destek sistemi, doktorların, hemşirelerin veya herhangi bir sağlık uzmanının hata yapmasını veya tüm hasta bakımında önemli bir adımı atmasını önler. Karar destek sistemi, hastaların yaşamsal belirtilerinde herhangi bir değişiklik olması durumunda doktorları ve hemşireleri uyarır ve sistem, tetkiklerde veya tedavi protokollerinde herhangi bir değişiklik yapılması gerektiğinde bazı önerilerde bulunacaktır. Örneğin, sistem hemşireye, bası yarasını önlemek için hasta pozisyonunun değiştirilmesi gerekliliği konusunda bir uyarı gönderir.

"Hayati belirtiler veya laboratuvar sonuçları tarafından tetiklenen karar destek sistemleri kurduk. Bu sistem doktor ve hemşirelere büyük kolaylık sağlıyor" (KamuHast5)

"Doktorların ve hemşirelerin hata yapmasını önlemek için önemli bir sistemdir. Örneğin kalp pili olan bir hastaya MR çekiliyorsa sistem doktora hastayı kontrol etmesi için uyarı verir" (ÖzelHast2)

Kapalı döngü ilaç dağıtım sistemi sayesinde ilaç, doktor tarafından sisteme girilir girilmez, aynı anda hem hemşire hem de eczacının ekranında ortaya çıkar. Doktor hastanın ilaçlarını sisteme girdiğinde başka bir ilaç veya gıda ile etkileşimi olasılığı varsa sistem tarafından doktora ve eczacıya bir uyarı gönderilir. İlacın eczacı tarafından onaylanmasından sonra eczane, birim dozları otomasyon veya elde hazırlar. Hemşirenin doğru ilacı doğru zamanda doğru dozda doğru hastaya verilmesini sağlayan akıllı arabaya konur. Akıllı arabalar pahalıdır; bu nedenle bazı hastaneler her serviste kilitli ilaç dolabı kullandıklarını bildirmişlerdir ve bu dolaplarda tutulan ilaçlar hasta ile eşleştirildikten sonra hemşire tarafından hastaya uygulanmaktadır.

"Kapalı döngü ilaç dağıtım sistemi, dijital hastanedeki en önemli hizmettir. Biz hastane olarak akıllı arabaları bütçe olarak karşılayamıyoruz ve bunun için üzerinde PC bulunan kendi arabamızı tasarladık. Ayrıca birim doz ilaç dağıtımı için bir paketleme cihazı yaptık. Bu cihaz saatte 1.200 paket üretmektedir. Barkod okuma sistemi ile aktif olarak kullanıyoruz" (Kamu Hast6)

"Pahalı akıllı arabalarımız yok ve bu yüzden her serviste kilitli ilaç dolapları kullanıyoruz ve günlük ilaç birim dozu hastaya plastik bir poşette teslim edilmektedir. Birim dozlarda paketlenmiş ilaçlar, ilacın hastayla eşleştirilmesinden sonra hemşire tarafından günlük olarak uygulanır" (ÖzelHast5)

Dijital hastanelerde hasta kayıtları elektronik ortamda saklandığı için katılımcılar buna bağlı olarak bazı ortak sorunları bildirmişlerdir. Bunlar; Siber saldırılar, zayıf internet alt yapısı ve internette kesintileriyle ilgili sorunlardır.

"Sağlık Bakanlığı, hastanın ıslak imzalı onay formunu istemekte ve sadece bu belge hastanın dosyalarında tutulmaktadır, diğer veriler dijital arşivlerde saklanmaktadır. Hastane elektronik arşivleri, siber saldırı veya diğer durumların riskine karşı güvenli bir şekilde korunmalıdır. Bu nedenle arşiv yedekleri düzenli olarak yapılarak hastanemizin yanı sıra İl Sağlık Müdürlüklerinin bulunduğu yerde de tutulmuştur" (KamuHast7)

"Hasta kayıtlarını taradıktan sonra elektronik arşivlerimizde sakladık. Sadece imzalı onam formu basılı kopya olarak hastanın dosyasında saklandı. Ancak, imzalı onay formunu dijitalleştirilebilmek için bir teknoloji arayışı içindeyiz bu teknoloji ile ıslak imzalı onam formunu da dijitalleş platforma aktarmayı planlıyoruz" (ÖzelHast3)

Tablo 6'da yakın gelecekte dijital hastanelerde yaygın olarak kullanılması beklenen teknolojik gelişmeler özetlenmiştir.

Tablo 6. Geleceğin teknolojileri.

Özellik	Fayda
Tüm tıbbi cihazların entegrasyonu	Hastanenin tüm bölümleri entegrasyon yoluyla birbirine bağlanmıştır. Entegre sistemler, insan faktörlerinden kaynaklanan olası tüm hataları ortadan kaldırır.
Tıbbi cihaz takip sistemi	Bu sistem sayesinde cihazların hastanede yeri kolayca bulunabiliyor.
Yapay zekâ (AI)	Yapay Zekâ kullanımı, karmaşık hastalıkların tanı ve tedavisinde giderek daha önemli hale gelmektedir. Örneğin, Yapay Zekâ radyologların iş yükünü azaltacaktır.
Metaverse	Metaverse, coğrafi olarak sınırlı hastalar için hastaların ve tele tıbbin uzaktan izlenmesine izin verir. Örneğin, sağlık turizmine yardımcı olacaktır.
Eczanede robotik sistem	Bu sistem, ilaçların eczaneye varışlarından hastalara dağıtımına kadar el değmeden teslim edilmesini sağlayacaktır.

Tele-tıp hizmetlerinin kullanımı kamu hastanelerinde yaygın değildir. Özel hastaneler, enfeksiyon riski veya sağlık sorunları nedeniyle hastaneye gidemeyen ya da ulaşım sorunu yaşayan hastalara tele-tıp hizmeti vermektedir. Türkiye'de tele-tıp için kanun çok yeni açıklanmıştır. Güvenlik nedeniyle, hasta verileri güvenilir bir platformda şifrelenmeli ve kimlik doğrulanmalıdır. Özel hastaneler, hasta ihtiyaçlarını karşılamak için hasta ihtiyaçlarına göre geliştirilmiş mobil sağlık hizmetleri sunmaktadır (Tablo 7).

"Tele radyoloji ve tele patolojiyi nadiren kullanıyoruz. Ancak tele -tıp kullanımı kamu hastanelerinde sınırlı. Hastalar hekimlerle yüz yüze etkileşimi tercih ediyor" (KamuHast5)

"Tele-tıp uygulamaları kullanıyoruz ama sistemin iyileştirilmesi gerekiyor. Mobil sağlık üzerinden tele-tıp uygulamalarımıza başladık" (ÖzelHast4)

"Gelecekte daha fazla özel hastanenin tele-tıp hizmetlerine geçeceğini tahmin ediyoruz. Bu nedenle tele-tıp hizmetleri için özel sigorta poliçelerinde düzenlemeye ihtiyaç vardır. Hastalarımızın kan basıncı, vücut ısısı ve solunum hızı gibi hayati bulgularındaki değişiklikleri takip edebilmek için giyilebilir teknolojiler sunuyoruz. Ayrıca ultrasona ihtiyaç duyulması halinde radyoloji ekibimizi hastanın evine gönderiyoruz" (ÖzelHast5)

Tablo 7. Tele-tıp uygulamaları ortak noktalar.

Kurum	Tele-tıp Kullanılması	Tele-tıp ile İlgili Sorunlar
Kamu Hastaneleri	Tele-tıp uygulaması kısıtlı Hasta tetkik sonuçlarının e-nabız'a aktarılması	Hastaların doktorlarla yüz yüze görüşmeyi tercih etmesi Yeterli alt yapının olmaması
Özel Hastaneler	Tele-tıp uygulamasını hastanenin tercih etmesi Maliyetlerin düşmesi Hasta ihtiyaç bazında tele-tıp hizmetlerinin kişiselleştirilmesi	Mevzuat yeni Sigorta firmalarının tele-tıp ile ilgili düzenlemeler yapması

Tartışma

Bulgularımıza benzer şekilde, diğer çalışmalar da dijital hastane uygulamalarının hem sağlık profesyonelleri içinde hem de hastane ile hastalar arasında bilgi alışverişinin kalitesini artırdığını göstermiştir (26,27). Tüm sağlık kuruluşlarının ortak erişim alanlarında toplanan verilerin istatistiksel veri analizinin yapılması mümkün olacaktır (28). Zaman ve mekân kısıtlaması olmaksızın sisteme kayıtlı verilere hızlı erişim, sağlık çalışanlarının ve diğer tüm çalışanların acil durumlarda hızlı kararlar almalarını sağlamıştır (29). Bulgularımıza paralel olarak, Peker ve arkadaşları, dijital sağlık hizmetlerinin sağlık profesyonellerine, yöneticilere ve hastalara çeşitli faydalar sağladığını, ancak göz ardı edilmemesi ve iyileştirilmesi gereken birkaç önemli dezavantaj sergilediğine dikkat çekmiştir. Örneğin Sağlık Bilgi Sistemleri'nin yazılım ve donanım sistemleri ile ilgili uygulama sorunları, kullanıcıların eğitim ve rehberlik eksikliği, bilgi güvenliği konusunda bilgi eksikliği, uygulamalara yönelik olumsuz tutumlar, teknolojiye uyum, hekimlerin yararlanabileceği her alanda sorunlara neden olabilmektedir (30).

Bulgularımıza göre, ülkemizde tele-tıp hizmetlerinin kamu hastanelerinde kullanımı, hekimlerin günlük hasta yükü ve hasta tercihi nedeniyle mümkün olmamaktadır. Sadece özel hastaneler birçok alanda tele-tıp hizmeti vermektedir ancak henüz oftalmoloji, yara bakımı veya kardiyoloji alanlarında tele-tıp hizmetleri aktif olarak kullanılmamaktadır. Bununla birlikte, tele-tıp, ABD, Kanada, Avustralya, İngiltere, Almanya ve Hollanda gibi gelişmiş ülkelerde kardiyoloji, kronik yara bakımı, dermatoloji, oftalmoloji ve travma bakımı gibi çoğu tıbbi uzmanlık alanında etkili bir şekilde kullanılmaktadır (31-33). Devlet destekli sağlık sigortası şirketleri (Medicare, Medicaid) de dahil olmak üzere hemen hemen tüm sağlık sigortası şirketleri, ABD'de tele-tıp kullanımını teşvik etmektedir (34). Çalışmamızda Türkiye'de tele-tıp uygulamaları ile ilgili yönetmeliğin çok yeni olduğu ve bu uygulama ile ilgili olarak Sağlık Bakanlığı tarafından birçok standartlar getirildiği bildirilmiştir. Yönetmelik Sağlık Bakanlığı'nın tarafından 10 Şubat 2022 tarihinde 31746 sayılı Resmî Gazete de yayınlanmıştır. Geçtiğimiz yıllarda özel sağlık sigortası şirketleri poliçelerin revizyonu için çalışmalara başlamıştır. Üniversite hastaneleri arasında tele-tıp uygulamasının kullanımı önemli olmasa da Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi hastanesi, COVID-19 salgını nedeniyle kronik hastalığı olan hastalara dijital sağlık hizmeti vermiştir. Hastane polikliniklerine başvuran hastaların tedavisini sağlamak amacıyla ciddi aksaklıklar yaşanmadan devam edebilmek için "Tele-tıp Poliklinik Sistemi" uygulaması kullanılmıştır (35).

Sonuçlar ve Öneriler

Türkiye'de sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi, küresel dijitalleşme eğilimi ile paralellik göstermektedir. Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi için hem özel hem de kamu hastanelerine önemli yatırımlar gerekmektedir. Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi, sağlık çalışanlarına, hastalara ve sağlık hizmeti sunumuna birçok avantaj sağlamaktadır. Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesine yönelik en büyük tehdit, hasta verilerinin farklı amaçlarla kullanılmasına neden olan siber saldırılar veya hasta verilerin kaybolmasına yol açan doğal afetlerdir. Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi arasında, kapalı döngü ilaç dağıtım sistemi, ilaçların eczaneye gelişinden hastalara insan hatası olmadan ulaştırılmasına kadar takip edilmesi için en önemli dijitalleşme adımıdır.

Tele-tıp hizmetleri daha çok özel hastanelerde kullanılmakta ve Covid-19 pandemisinden bu yana tele-tıp kullanımı artmıştır. Tele-tıp hizmetlerinin ulaşım veya sağlık sorunları olan veya hastaneye gitmek istemeyen hastalar için artmaya devam etmesi muhtemeldir. Tele-tıp, radyoloji, dermatoloji, evde bakım gibi bazı alanlarda kullanılsa da yeni mevzuatla birlikte tele-tıp kullanımının diğer alanlara da yayılması beklenmektedir. Türkiye'de tele-tıp hizmetlerinin kamu hastanelerinde yaygın olarak kullanılmasının hastaların sağlık profesyonelleri ile yüz yüze etkileşimleri tercih etmeleri ve hastanelerin altyapı sorunları nedeni ile biraz zaman alacağı öngörülmektedir. Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi hem özel hem de kamu hastanelerinde genişlemeye devam edecektir.

Türkiye'de sağlık sektöründe yapay zekanın kullanımı birkaç alanla sınırlı olduğu varsayılmaktadır. Yapay zekâ şu anda en yaygın olarak radyoloji alanında kullanılmaktadır çünkü daha kısa sürede teşhis konulmasına yardımcı olacaktır. Bununla birlikte, yapay zekanın diğer alanlarda kullanımının artması beklenmektedir.

Dijital sağlık hizmetlerinin doktor ve hastane açısından yararları oldukça açıkken, bu yararların hastane de yatan hastaların memnuniyetleri ve tedavi maliyetleri üzerine etkileri de araştırılmalıdır. Üniversite ve vakıf hastanelerinin sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesine öncülük etmesi beklenmektedir. Tele-tıp hizmetlerinin kullanımının kamuda da yaygınlaştırılması hastanelerin hasta yükünü azaltmakta faydalı olacaktır. Özellikle aile hekimlerinin tele-tıp hizmetlerini kullanması hastaların takibi açısından da yararlı olacaktır.

Etik Beyan: Bu araştırma için Toros Üniversitesi Etik Kurul onayı (Tarih: 25/03/2022 ve Karar No: 54) alındıktan sonra, her bir kurumdan yazılı izin alınmıştır. Katılımcılara çalışmanın detaylarını anlatan onam formları görüşmeden önce yollanmış ve imzalatılmıştır. Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulmuş ve yararlanılan tüm çalışmalar kaynakçada belirtilmiştir.

Yazar Katkıları: Çalışma konsepti/tasarımı – AK; Veri toplama – EÇ; Veri analizi – AK, EÇ; Makalenin yazımı – EÇ; İçeriğin eleştirel incelemesi – AK; Son onay ve sorumluluk – AK; Malzeme ve teknik destek -EÇ; Süpervizyon - AK.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal destek: Herhangi bir finansal destek yoktur.

Teşekkür: Araştırmaya katılan hastane çalışanlarına teşekkür edilmektedir.

Diğer Beyanlar: 16-19 Haziran 2022 de düzenlenen 7. International Health Sciences and Management Conference’da sözlü bildiri olarak sunulmuş, özeti bildiri kitabında yayınlanmıştır.

Kaynaklar

1. Timmis JK, Timmis K. The DIY Digital Medical Centre. *Microbial Biotechnology*. 2017;10(5):1084-93.
2. Haggerty E. Healthcare and digital transformation. *Network Security*. 2017; (8):7-11.
3. Herselman M, Botha A, Toivanen H, Myllyoja J, Fogwill T, Alberts R. A digital health innovation ecosystem for South Africa. Paper presented at the IST-Africa Week Conference, 2016.
4. Lupton D. The digitally engaged patient: Self-monitoring and self-care in the digital health era. *Social Theory & Health*. 2013;11(3):256-70.
5. Butcher C, Hussain W. Digital healthcare: the future. *Future Healthc J*. 2022; 9(2):113-7.
6. Blumenthal D. Data withholding in the age of digital health. *The Milbank Quarterly*. 2017; 95(1):15-8.
7. Mackert M, Mabry-Flynn A, Champlin S, Donovan EE, Pounders K. Health literacy and health information technology adoption: the potential for a new digital divide. *Journal of Medical Internet Research*. 2016;18(10):1-16.
8. Demirci Ş. Sağlıkın dijitalleşmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 2019;10(26):710-21.
9. Tehrani K, Michael A. Wearable technology and wearable devices everything you need to know. <http://www.wearabledevices.com/what-is-a-wearabledevice> (Erişim Tarihi: 14. Temmuz.2022).
10. Toygar ŞA. E-sağlık uygulamaları. *Yasama Dergisi*. 2017; 37:101-23.
11. World Health Organization, 2013. mHealth: new horizons for health through mobile technologies. *Global Observatory for eHealth Series, 3, 2011*.
12. Craig J, Petterson V. Introduction to telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2005;11(1):3-9.
13. Dorsey ER, Topol EJ. State of telehealth. *New England Journal of Medicine*. 2016;375(2):154-61.
14. Çakırlar A, Başak M. Hemşirelerin elektronik sağlık kaydı ve bilişim uygulamaları kapsamındaki bilgi ve tutumlarının değerlendirilmesi. *İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi*. 2016;2(1):32-9.
15. Bal U, Yılmaz E, Tamam L, Çakmak S. Tele psikiyatri: Şimdi ve burada. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*. 2015;7(2):136-48.
16. <http://www.medisiva.com> (Erişim Tarihi: 14. Ekim. 2022).
17. Reichertz PL. Hospital information systems—Past, present, future. *International Journal of Medical Informatics*. 2006;75(3-4):282-99.
18. Murphy M. *Small Business Management*. Financial Times Pitman Publishing, London, 2006.
19. Austin C, Boxerman SB. *Information systems for Healthcare Management, Health Administration Press. Institute of Medicine, Crossing the Quality Chasm: A New Health, 2003*.
20. Yılmaz A, Aloglu E. 5th National Health Institutions and Hospital Management Symposium Book, Eskişehir, 2002.
21. Ak B. Tıp bilişiminde mobilite uygulamaları. *Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 10- 12 Şubat 2010, Muğla Üniversitesi*.
22. Kuo KM, Liu CF, Ma CC. An investigation of the effect of nurses' technology readiness on the acceptance of mobile electronic medical record systems. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2013;13(1):88-102.

23. Ayat M, Sharifi M. Maturity Assessment of Hospital Information Systems Based on Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM)— Private hospital cases in Iran. *International Journal of Communications, Network and System Sciences*. 2016;9(11):471-7.
24. Sağlık Bakanlığı. <https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,56267/emram-seviye-6.html>
<https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,56261/emram-seviye-7.html>. (Erişim Tarihi: 11.Ağustos.2023)
25. Sağlık Bakanlığı. Sağlık İstatistikleri Yıllığı (2021) <https://sbsgm.saglik.gov.tr/Eklenti/44131/0/saglik-istatistikleri-yilligi-2021-haber-bultenipdf.pdf> (Erişim Tarihi: 06.Ocak.2023).
26. Gagnon MP, Simonyan D, Ghandour EK, Godin G, Labrecque M, Ouimet M, Rousseau M. Factors influencing electronic health record adoption by physicians: A multi- level analysis. *International Journal of Information Management*. 2016;36(3):258-70.
27. Akyol E. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü Sağlık Bakanlığı Dijital Hastane Çalışmaları, 2013-2015. Erişim Adresi: http://khgm.saglik.gov.tr/Dosyalar/1477529_e111b4d2f8bd1f378a21ec538.pdf. (Erişim Tarihi: 06.Temmuz.2023).
28. Overhage JM, Suico J, McDonald CJ. Electronic laboratory reporting: Barriers, solutions, and findings. *Journal of Public Health Management and Practice*. 2001;7(6):60-6.
29. Wager KA, Lee FW, Glaser JP. *Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management*. John Wiley & Sons: 2017; p. 79.
30. Peker SV, Giersbergen MYV, Biçersoy G. Sağlık bilişimi ve Türkiye’de hastanelerin dijitalleşmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu*. 2018; 3(3):228-67.
31. Wood PR, Caplan L. Outcomes, satisfaction, and costs of a rheumatology telemedicine program: A longitudinal evaluation. *Journal of Clinical Rheumatology*. 2019;25(1):41-4.
32. Urquhart AC, Antoniotti NM, Berg RL. Telemedicine—an efficient and cost- effective approach in parathyroid surgery. *The Laryngoscope*. 2011;121(7):1422-5.
33. Korkmaz S, Hoşman I. Tele-medicine applications in the health sector: A research including tele-medicine application dimensions. *International Journal of Health Management and Strategies Research*. 2018;4(3):251-6.
34. Portnoy J, Waller M, Elliott T. Telemedicine in the era of COVID-19. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2020;8(5):1-3.
35. Ege University Hospital. Telemedicine practice guide (2020), <https://egehastane.ege.edu.tr>. (Erişim Tarihi: 11.Temmuz.2023).



Covid-19'un Renal Sistem Üzerine Etkileri: Akut Böbrek Yetersizliği ve Hemşirelik Bakımı

Effects of COVID-19 on The Renal System: Acute Renal Failure and Nursing Care

Ülkü Yılmaz¹ ID, Nuray Enç² ID

Geliş Tarihi (Received): 13.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 29.04.2023

Yayın Tarihi (Published): 28.28.2023

Abstract: COVID-19 disease, which affects the whole world, affects multiple organs and systems such as the kidney, heart, digestive system, blood, and nervous system, although the lungs are the most common. Nursing care is of great importance in cases of acute renal failure (AKI) due to the fact that the kidneys are also involved in the organs in which involvement occurs. The mortality rate is increasing due to concomitant risk factors, respiratory failure and the need for mechanical ventilation. Therefore, the prevention of AKI becomes important. The aim of this review is to examine the effects of COVID-19 disease on the kidneys, treatment and care methods in accordance with current data.

Keywords: Acute Kidney Failure; COVID 19; Nursing Care; Renal System

&

Öz: Tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 hastalığı en çok akciğer olmakla beraber böbrek, kalp, sindirim sistemi, kan ve sinir sistemi gibi birden çok organ ve sistemi etkilemektedir. Tutulum meydana gelen organlar içinde böbreklerin de yer alması nedeni ile akut böbrek yetersizliği (ABY) olgularında hemşirelik bakımı ciddi önem taşımaktadır. COVID 19 hastalığı tanısı almış ABY hastalarında, eşlik eden risk faktörleri, solunum yetmezliği ve mekanik ventilasyon gereksinimi nedeni ile mortalite oranı yükselmektedir. Bu nedenle ABY'nin önlenmesi önem kazanmaktadır. Bu derlemenin amacı COVID-19 hastalığının böbrek üzerindeki etkilerini, tedavi ve hemşirelik bakım yöntemlerini güncel veriler doğrultusunda incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Akut Böbrek Yetersizliği; COVID-19; Hemşirelik Bakımı; Renal Sistem

Atıf/Cite as: Yılmaz Ü, Enç N. Covid-19'un Renal Sistem Üzerine Etkileri: Akut Böbrek Yetersizliği ve Hemşirelik Bakımı. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2023;3(2):39-48.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

¹Doktora Öğrencisi Ülkü Yılmaz, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, Türkiye ulkyilmaz@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2128-9398>, (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

²Prof. Dr. Nuray Enç, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Florence Nightingale Hemşirelik Fakültesi, İstanbul, Türkiye, mail@mail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2219-9124>

Giriş

Yeni koronavirüs hastalığı (COVID-19 hastalığı), Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde tespit edilip, tüm dünyaya hızla yayılan ağır akut solunumsal sıkıntıya neden olan bir RNA virüsüdür (1). Tüm dünyada salgına neden olan bu virüs Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından COVID-19 olarak adlandırılıp, Mart 2020'de pandemi etmeni olarak dünyaya ilan edilmiştir (2). Günümüzde COVID-19 hastalığı için aşı geliştirilmesine rağmen henüz kesin bir tedavi yöntemi bulunmamıştır (3).

COVID-19 hastalığı ile ilişkili en yaygın semptomlar ateş, öksürük, nefes darlığı, balgam çıkarma, baş ağrısı ve miyalji veya yorgunluktur. SARS-CoV-2 virüsü; yüksek tansiyon, arteriyel ve venöz tromboembolizm, böbrek hastalıkları, nörolojik bozukluklar ve diabetes mellitusa neden olmaktadır. COVID-19 hastalığı en büyük organlardan biri olan endotelyumu da etkilemektedir. Virüsün neden olduğu sistemik bozukluklar birden fazla organın hasar görmesine neden olmaktadır. Ölen hastalar arasında kalp ve böbrek disfonksiyonu yaygın olarak görülmektedir (4,5). COVID-19 hastalığı, akciğerler, böbrek, kalp, sindirim sistemi, kan ve sinir sistemi gibi birden fazla organ ve sistemi etkilemektedir. Etkilenen organlar arasında akciğerler ilk sırada yer alırken, böbreklerin de bu süreçten etkilendiği, yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (6,7). Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa'da yoğun bakımda tedavi gören ve durumu kritik olan COVID-19 tanımlı hastalarda böbrek hasarının yaygın olduğu görülmüştür. Olguların %40'ından fazlasında hastanede yatış ve anormal proteinüri bulgusu saptanmıştır (8). Böbreklerde meydana gelen hasar, COVID-19 olgularında prognozu olumsuz yönde etkilemektedir (9).

Çin'de yapılan bir çalışmada 59 COVID-19 hastasının 28'i ağır olgu ve üçü ölüm olmak üzere tüm olguların %63'ünde böbrek yetersizliğinin göstergesi olan proteinüri, %19'unda yüksek plazma kreatinin ve %27'sinde yüksek üre nitrojen seviyeleri bildirilmiştir. Bunlara ek olarak bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarında anormallikler görülmektedir. Bu bulgular, böbrek yetersizliğinin COVID-19 hastalarında yaygın olduğunu göstermektedir. Ayrıca COVID-19 hastalığı, böbrek yetersizliği ana nedenlerinden biri olabilmekte, çoklu organ yetersizliğine ve ölüme yol açabilmektedir (10,11).

İtalya'da 3200 COVID-19 hastası ile yapılan bir çalışmada 480 hastanın bir kronik hastalığının ve bu hastaların %20,2'sinin kronik böbrek yetersizliği tanısına sahip olduğu görülmektedir (12). COVID-19 bütün yaş gruplarında görülmekle birlikte 65 yaş üstü ve kronik hastalıkları olan olgularda prognozun ağır seyrettiği başka bir çalışmada bildirilmektedir. Aynı çalışmada hastanede yatarak tedavi alan hastalarda görülen komplikasyonlar arasında akut böbrek yetersizliği ikinci sırada yer almaktadır (13). COVID-19 hastalarında genellikle tedavinin ikinci haftasında diyalize ihtiyaç duyulduğu ve yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların da %5'ini etkilediği görülmektedir. Hemşireler, sürekli renal replasman tedavisine (SRRT) ihtiyaç duyan COVID-19 hastalarının bakımında ve tedavisinde önemli rol oynamaktadır. SRRT öncesi hazırlıkta, SRRT sırasında ve sonrasında ekipman ve cihaz bakımında yoğun bakım ve diyaliz hemşirelerinin rolü büyüktür (11). Ayrıca renal yetersizliği olmayan ve tedavisi devam eden COVID-19 hastalarının idrar çıkışları, laboratuvar sonuçları ve ilaçların nefrotoksik etkileri hemşireler tarafından takip edilmektedir. Hemşirelik bakımının sürekliliğinin sağlanması, yaşanacak komplikasyonları, hastane kalış süresini, mortaliteyi azaltmakta ve hastanın yaşam kalitesini arttırmaktadır (12,13,14). Bu derlemenin amacı COVID-19 hastalığının akut böbrek yetersizliği üzerindeki etkilerini, tedavi ve hemşirelik bakım yöntemlerini güncel veriler doğrultusunda incelemektir.

Fizyopatoloji

COVID-19 hastalarında böbrek hasarının patogeneğinde birden çok faktör rol oynamaktadır (13). Birincisi, virüsün direk hücreye girmesi ve zarar vermesidir. SARS-CoV-2 virüsü, proksimal tübüler hücreler ve podositler üzerinde eksprese edilen anjiyotensin dönüştürücü enzimini (ACE2) hücre giriş reseptörü olarak kullanmaktadır. ACE2 ve transmembran proteaz serin 2 (TMPRSS2) genleri akciğer, ince bağırsak ve yemek borusunda olduğu kadar böbrek hücrelerinde de bulunmaktadır ve SARS-CoV-2 virüsünün bağlanmasına olanak sağlamaktadır (14). Ayrıca SARS-CoV-2 virüsü, renin-anjiyotensin sistemi (RAS) ve kallikrein-kinin sistemi (KKS) arasında bir bağlayıcı görevi görebilmektedir (15). Virüsün böbrek tübüllerine ve podositlere etki etmesi sonucu ABY bulgusu olan proteinüri görülmektedir. ACE2 aracılığı ile etkili olan SARS-CoV-2 virüsü, akut tübüler nekroza, bowman kapsülünde protein sızıntısına, glomerülopatiyeye ve mitokondriyal bozukluğa yol açmaktadır.

Diğer bir mekanizma, viral bir infeksiyondan sonra böbreği hem doğrudan hem de dolaylı olarak sepsis, şok, hipoksi ve rabdomiyolizi uyararak etkileyebilen bir sitokin fırtınasının ortaya çıkmasıdır. SARS-CoV-2 virüsü, sitokinleri ve kemokinleri serbest bırakmak için alveolar makrofajları ve akciğer epitel hücrelerini enfekte etmektedir. Enfekte olmuş dendritik hücreler ve aktive edilmiş makrofajlar, bağışıklık tepkisini büyük ölçüde aktive ederek, akciğerde sitokin fırtınasını başlatmaktadır. Kemokin salınımı ve sitokin seviyelerinin arttığı COVID-19 olgularında, ortaya çıkan sitokin fırtınası çoklu organ yetmezliğine neden olmaktadır (16). Sitokin fırtınasının sebep olduğu tübüler ve endotelial disfonksiyonu, vasküler hemostaz bozuklukları, anemi, mikroanjyopati ve pıhtılaşma disfonksiyonu COVID-19 olgularında akut böbrek yetersizliğine yol açmaktadır (16,17,18). COVID-19 hastalığı ile beraber artmış pıhtılaşma, yaygın intravasküler pıhtılaşma, pulmoner infarktüs ve tromboz görülmesi dalak ve böbrek gibi organlarda mikroanjyopati, infarktüse neden olmaktadır (19). Diyalize giren COVID-19 hastalarında, yüksek düzeyde görülen pıhtılaşma, akut tübüler nekrozu kortikal nekroza yayabilmekte ve geri dönüşü olmayan böbrek hasarına neden olabilmektedir (19, 20).

Sepsis ve septik şokun, COVID-19 hastalarında görüldüğü yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Viral sepsis ve akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) gelişen hastalarda hipoksiye bağlı akut tübüler nekroz ve şiddetli hiperinflamasyon akut böbrek hasarı gelişimini tetikleyebilmektedir (20,13-16).

Akciğer, kalp ve böbrekler arasındaki organ etkileşimleri, COVID-19 hastalığı kaynaklı böbrek hasarına sebep olmaktadır (16). COVID-19 hastalığı sonucu oluşan miyokardit, kalp debisini bozarak ve böbrek perfüzyonunu da etkilemektedir. Akut viral miyokardit ve sitokin kardiyomyopatisine bağlı gelişen hipotansiyon, renal ven tıkanıklığı ve hipoperfüzyon böbreklerde glomerüler filtrasyon hızını (GFR) azaltmaktadır (21). COVID-19 olgularında akut böbrek hasarı (ABH), hematüri ve proteinüri, semptomları görüldükten 3 hafta sonra oluşmaktadır.

Böbrek hasarının fizyopatolojisinde, COVID-19 hastalığına özgü mekanizmalar (doğrudan viral giriş, dengesiz bir RAS aktivasyonu, viral infeksiyon tarafından tetiklenen proinflamatuvar sitokinler ve bir trombotik durum) ve spesifik olmayan mekanizmalar (sağ kalp yetersizliği, hipovolemi, nozokomiyal sepsis, nefrotoksik ilaçlar, mekanik ventilasyon gerektiren durumlarda yüksek ekspirasyon sonu pozitif basınç (PEEP) ve homeodinamik değişiklikler) etkili olmaktadır (16).

COVID-19 Olgularında Akut Böbrek Yetersizliği Yaygınlığı

Birkaç hasta popülasyonundan bulgular bildirilmiş olsa da COVID-19 olgularındaki gerçek ABH insidansı bilinmemektedir. Mevcut veriler, popülasyon büyüklüğü, yeri, hastalığın şiddeti ve ABH tanımları açısından heterojen olmakla birlikte, COVID-19'lu hastalarda %1'den %46'ya kadar geniş bir aralıkta ABH görülme oranlarını göstermektedir. COVID-19 tanılı 3325 hastada yapılan bir çalışmada ABH insidansı %46 olarak belirlenmiş ve bu hastaların %20'sine renal replasman tedavisi (RRT) uygulanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada hastanede yatan 5449 COVID-19 hastasından oluşan kohort grubunda, herhangi bir aşamada ABH olan hastaların oranı %31,1 olarak bulunmuştur (21). Yapılan bir meta analiz çalışmasında ABH insidansı oranı %12,3 olarak bildirilmiştir. Üç kıtanın (Asya, Kuzey Amerika ve Avrupa) dahil edildiği çalışmada Asya'da ABH insidansı %6,9, Avrupa %22,9 ve Kuzey Amerika %34,6 olarak tespit edilmiştir. Dahil edilen çalışmaların çoğu Çin ve ABD verilerini içermektedir. Çinli hastada ABH insidans oranı (% 6,5), Amerikalı hasta insidans oranına (%34,6) göre daha düşük bulunmuştur (22).

Akut böbrek hasarı oranı, farklı bölge ve ülkeler arasında önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Çin'den elde edilen veriler, ABH'nin Çin'de Amerika Birleşik Devletleri'ne göre daha az yaygın olduğunu göstermektedir. Çin'de bildirilen olguların komorbid hastalık oranlarının düşük olması, ABH oranını etkilemektedir. COVID-19 hastalığı ile ilgili olarak dünya çapında yapılan araştırmalarda, İtalya'da hastanede yatan hastalarda %17,9 ile % 72,7, Kore'de % 9,2 ile % 18,3, İspanya'da % 19,7 ile % 69,2, % 5,8 Amerika Birleşik Devletleri'nde % 56,9, Almanya'da % 52,2 ile % 74,6 Fransa ve Belçika'da % 4,7 ile % 55,9 oranları ile Çin'deki oranlardan çok daha yüksek bulunmuştur (23).

Yapılan çalışmaların çoğunda ABH hastanede kalış süresince, yatıştan ortalama 5-9 gün sonra geliştiği görülmektedir (24,25). ABH semptom başlangıcından ciddi şekilde ilerlemesi ve ölüme kadar geçen süre sırasıyla 13 gün ve 29 gün olarak bildirilmektedir (23).

Risk Faktörleri

Akut böbrek hasarı risk faktörleri erkek cinsiyet, yaş, diyabet, hipertansiyon, siyah ırk, kardiyovasküler ve solunum sistemi hastalıkları, kronik böbrek yetersizliği, yüksek beden kitle indeksi olarak literatürde yer almaktadır (23,26). Özellikle kritik hastalarda ABH'nin başlamasına çeşitli faktörler eşlik etmektedir. İleri yaş, hipertansiyon ve diabetes mellitus gibi sık komorbitelere sahip hastalarda, ABH riski artmaktadır. Bu faktörler iyi bilinen renal hassasiyet faktörleri arasında yer almaktadır. Bu faktörler nedeniyle, hastalar sıklıkla ACE inhibitörleri gibi ilaç ilişkili nefrotoksisiteye sebep olan ilaçlarla tedavi edilmektedir. Nefrotoksik ilaçlar, özellikle antibiyotikler, antiviral tedavi ve analjezikler ABH oluşumunda etkili olabilmektedir. Tromboembolik olayları (özellikle pulmoner emboli) araştırmak için kullanılan radyografik kontrast ortam, ABH'nin başlamasında rol oynayabilmektedir (26).

Belirti ve Bulgular

COVID-19 hastalarında böbrek tutulumu çalışmaları, proteinüri ve hematüri dahil anormal idrar bulgularının yaygın olduğunu göstermektedir. Wuhan'daki 701 COVID-19 hastasının katıldığı prospektif bir kohort çalışmasında, hastaların %43,9'unda proteinüri %26,7'sinde hematüri ve %5,1'inde ABH tespit edilmiştir (27). Proteinüri ve hematüri, COVID-19 hastalığının mortalitesini arttırdığı için ateşli ve oligürik hastalarda, özellikle takip edilmelidir.

COVID-19 tanısı ile yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların %93'ünde başvuru sırasında hipokalemi görülmüştür. Hipokalemi nedeni olarak, artmış anjiyotensin II seviyelerine bağlı meydana gelen kaliürez düşünülmektedir. Ayrıca hipokaleminin COVID-19 nedeni ile oluşan ishal, diüretiklerin kullanımına ve tübülopatilere bağlı oluştuğu belirtilmektedir (26).

Hastaların çoğunda, başvuru sırasında yüksek dereceli ateş ve taşipne nedeniyle önemli ölçüde hissedilmeyen hipovolemi görülmektedir (28). Bunun yanı sıra hastaların bir alt grubunda, ekstrarenal hacim kaybına yol açan önemli gastrointestinal semptomlar bulunmaktadır. Bu hastalar özellikle prerenal akut böbrek yetersizliği eğilimi göstermektedir (28). Genel olarak akut böbrek yetersizliği belirti ve bulguları; azotemi (artmış BUN ve kreatinin), ortostatik hipotansiyon, taşikardi, juguler ven basıncında düşme, mukoz membranlarda kuruluk, konfüzyon, aksiller terlemenin olmaması, deri turgorunun azalması, susuzluk hissi, kilo kaybı, yorgunluk, bulantı, kusma, iştahsızlıktır. Ayrıca hastanın nefesi idrar kokar, deri rengi sarı-kahverengi görünümde olur ve tırnak diplerinde kahverengi çizgiler görülebilmektedir. Metabolik asidoz geliştiğinde derin iç çekme şeklinde kussmual solunum görülmektedir. Baş ağrısı, kas seğirmesi ve uyuklama gibi merkezi sinir sistemi belirtileri bulunmaktadır (29).

Hemşirelik Bakımı

Akut böbrek hasarı, akut solunum sıkıntısı sendromu gelişen hastaların yaklaşık %35-50'sinde görülmekte ve yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) mortaliteyi yaklaşık iki kat artırmaktadır. Akut solunum sıkıntısı sendromu ve bununla ilişkili mekanik ventilasyon, birçok yolla böbrek hasarına neden olabilmekte veya şiddetlendirebilmektedir. Akut solunum sıkıntısı gelişen ve mekanik ventilasyon ihtiyacı duyan hastalarda, hemodinamik etkiler, gaz değişim bozukluğu (hipoksemi/hiperkapni), asit-baz dengesizliği, hiper inflamasyon ve nörohormonal etkiler akut böbrek hasarına neden olabilmektedir (27,29)

COVID-19 semptomları ile başvuran tüm hastalarda idrar tahlili olmalı ve hastalığın her aşamasında tekrarlanmalıdır. Hematüri ve proteinürinin bulgularının tespiti, akut solunum sıkıntısı sendromu ve ABH erken tanılanmasına olanak sağlamaktadır (28,30,31). ABH tanılı COVID-19'lu hastaların birçoğunda tam iyileşmenin gerçekleşmemesi, taburcu olduktan sonra kronik böbrek yetersizliği bakımından sıkı takip edilmesi gerekmektedir (32).

Akut böbrek yetersizliği geri döndürülebilir bir klinik tablo olduğu için erken tanılama ve tedavi önem taşımaktadır. Bu sebepten dolayı belirti ve bulguların takibi iyi yapılmalıdır. Hastanın beslenme şekli katabolizmayı, sıvı elektrolit dengesizliklerini ve azotemi önleyecek şekilde düzenlenmelidir. Hasta yeterli besin almazsa vücuttaki proteinler katabolize olmaktadır. Bu da üre, fosfat ve potasyum artmasına neden olmaktadır. Ödem, hipertansiyon ve kalp yetersizliğini önlemek için sodyum kısıtlaması

gerekmektedir. Hasta ağızdan yeterli beslenemiyorsa enteral beslenmeye geçilebilir. Gastrointestinal sistem işlevsel değilse parenteral beslenme uygulanabilmektedir (29).

COVID-19 hastalığı ile birlikte artan ABY olgularında hemşirelik bakımı ciddi önem taşımaktadır. Mortalite oranının yüksek olması nedeni ile akut böbrek yetersizliğinin önlenmesi çok önemlidir. COVID-19 hastalarının tanınması, nefrotoksik ilaçlar ile endüstriyel kimyasalların kontrol edilmesi, uzun süren hipertansiyon ve hipotansiyon ataklarının önüne geçilmesi gerekmektedir. Sıvı-elektrolit dengesi ile günlük kilo takibi yapılmalıdır. Kusma, diyare, hemoraji gibi kayıplar ve hissedilmeyen kayıplardaki artış değerlendirilmelidir. COVID-19 tedavisinde kullanılan nefrotoksik özellikteki ilaçları kullanan bireylerin böbrek fonksiyonları izlenmelidir. Riskli hastalarda bu ilaçlar tercih edilmemelidir. Kullanılması gereken durumlarda da düşük dozda ve mümkün olan en kısa sürede kullanılmalıdır. Bununla beraber sınırdaki böbrek yetersizliği, glomerüler basıncı azalmış olan bireylerde durumu daha kötüleştirir. Nedeni ile aşırı analjezik kullanım öyküsü de dikkatle alınmalıdır (29,33).

Oligürik fazda sıvı retansiyonu, sıvı-elektrolit dengesizlikleri ve üremi tablosuna göre hemşirelik bakımı uygulanmaktadır. Sıvı volümü fazlalığı belirti ve bulguları, aldığı-çıkarıldığı sıvı miktarı, hayati bulguları, kilosu takip edilir. İdrarın rengi, kokusu ve yoğunluğu değerlendirilir ve idrarda; glikoz, protein, kan varlığı kontrol edilmelidir. Volüm artışı hipertansiyon ile kalp yetersizliğine sebep olacağı için sodyum kısıtlaması önerilmektedir. Kontrol edilemeyen hiponatremi ve fazla miktarda sıvı alımı serebral ödeme neden olmaktadır. Hastada değerlendirilmesi gereken parametreler, genel görünümü, deri rengi, periferik ödeme, boyun ven dolgunluğu ve nabızı olarak sıralanabilmektedir. Hiperpotasemi belirti ve bulguları (bulantı/kusma, kolik, diyare, güçsüzlük, paralizi, solunum yetersizliği, aritmi, arrest ve serum potasyum konsantrasyonunun 5mEq/L 'nin üzerinde olması) ile EKG takibi (uzun ve sivri T dalgaları, uzamış PR aralığı (birinci derece blok), genişlemiş QRS kompleksi ve kısalmış QT aralığı, sinüs dalgası oluşumu ve ventriküler fibrilasyon) ile yapılmalıdır. Hipokalsemi belirti ve bulguları (Serum kalsiyum seviyesinin $8,5\text{mg/dL}$ 'nin veya iyonize kalsiyum değerinin $4,2\text{mg/dL}$ 'nin ($1,1\text{mmol/L}$ 'nin) altına düşmesi, kas krampları, ekstremitelerde ve ağız kenarında paresteziler, anksiyete, tetani, konvülsiyon, hiperrefleksi, Chvostek ve Trousseau bulguları, kalp yetersizliği, EKG'de uzamış QT aralığı, T dalgasının ters dönmesi, kalp bloğu ve ventriküler fibrilasyon) ile EKG takibi yapılmalıdır. Hiperfosfatemi (Serum fosfor düzeyinin 5mg/dl 'nin üzerinde olması) yönünden takibi yapılmalıdır. Hiperfosfateminin kısa dönem komplikasyonları; tetani ile giden akut hipokalsemi, eklemlerde, deri altı dokuda veya diğer yumuşak dokularda kalsiyum/fosfat komplekslerinin çökmesi şeklindedir. Üremiye bağlı meydana gelebilecek yorgunluk, konsantrasyon güçlüğü, stupor veya koma gibi nörolojik değişiklikler takip edilmelidir (33,34). Gelişebilecek metabolik asidoz açısından ağızda amonyak kokusu değerlendirilir. Hasta beslenme durumunu etkileyen anoreksiya, bulantı-kusma, yorgunluk ya da ağızda rahatsızlık (amonyak oral mukozaya hasar verebilir) gibi sorunlar bakımından değerlendirilerek, ağız bakımı verilir, az ve sık aralıklarla beslenmesi sağlanır. Ağız bakım sıklığı, ağız değerlendirme rehberi (ADR) puanına göre planlanır. ADR puanı 8-24 arasında değişmektedir. Ağız bakım sıklığı, ADR 8 puan olan 3×1 ; 9-19 puan olan 6×1 ; >20 puan ise 12×1 şeklinde planlanır. Ödeme bağlı gelişen deri bütünlüğünde bozulma önlenir. Üremik toksinlere, immün yanıtın azalmasına ve invaziv girişimlere bağlı olarak gelişebilecek infeksiyon belirti ve bulguları ile değerlendirilir. Katetere bağlı kan dolaşımı infeksiyonu olan hastada bir periferik kan kültürü pozitifliği ile infeksiyon bulgularının (ateş, titreme, hipotansiyon) bulunması ve başka herhangi bir infeksiyon kaynağının bulunmaması durumu değerlendirilir (33,35,36). Anemi, metabolik asidoz ve üremik toksinlere bağlı yorgunluk görülebilir, aktivite intoleransı değerlendirilmelidir. Hastaya diyaliz işlemi uygulanacak ise gerekli hazırlıklar tamamlanmalıdır (33).

Diürez aşamasında aşırı sıvı kaybına bağlı hipovolemi (hipotansiyon, azalmış deri turgor tonusu, aksiller kuruluk, postüral değişiklikler, oligüri, santral venöz basınçta azalma BUN/kreatinin oranı $>20/1$, hemokonsantrasyon ve hiperalbuminemi, idrar sodyum <20 özellikle 10meq/L) ve hipotansiyon (Baş dönmesi, sersemleme, bulantı-kusma, dalgalanma, bakışların sabitlenmesi, senkop, şok, sistolik kan basıncı $90 < \text{mmHg}$, diyastolik $< 60\text{mmHg}$, ortalama arteriyel basınç $< 60-65\text{mmHg}$ olması ya da hipertansif hastalarda sistolik kan basıncının bazal değerinin $< 40\text{mmHg}$) belirti ve bulguları takip edilir. Hasta hiponatremi (kas krampları, baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı-kusma, iştahsızlık, konfüzyon, ajitasyon, halsizlik, yorgunluk, serebral ödem-koma, Plazma sodyum konsantrasyonunun $<135\text{mEq/L}$) hipopotasemi (plazma potasyumunun $3,5\text{mmol/L}$ 'nin altına düşmesi, halsizlik, miyalji, kas güçsüzlüğü,

hipoventilasyon, parolitik ileus, aritmi, metabolik alkaloz) belirti ve bulguları yönünden izlenmelidir. Oral mukoz membranda kuruluk ve infeksiyon açısından değerlendirilmelidir (34,37). Deri turgorunda ya da boyun ven dolgunluğunda azalma takip edilir. Hastanın aldığı çıkardığı ve kilo takibi bu fazda çok iyi yapılmalıdır. Serum elektrolit seviyeleri ile kanama belirti ve bulguları (peteşi, hematoma, ekimoz, hematüri, hematemez, melena, mental durum değişiklikleri) izlenmelidir (38). Dehidratasyona bağlı deri bütünlüğünde bozulma önlenir. Hasta ve ailesine kullanılan ilaçlar etki ve yan etkileri, beslenme, aldığı-çıkardığı izlemi, kilo ve ödem izlemi, diyaliz tedavisi (diyaliz tedavisine devam edecekse diyaliz ünitesi ile iletişime geçilmeli), hijyen kuralları ve gerekli durumlarda aranması gereken kişiler konusunda eğitim verilmelidir (39,40,41).

Gerekli eğitimlerin verildiği hasta ve ailesine psikososyal açıdan da destek sağlanmalıdır. Hasta bireylerde meydana gelen akut stres bozukluğu ve ölüm korkusu değerlendirilmelidir. Salgın hastalıklarda oluşan ölüm korkusu ile birlikte görülen, uykusuzluk, kâbus görme, öfkelenme, hastalığın yakınlarına bulaşacağı korkusu, ümitsizlik, yalnızlık ve suçluluk duygusu belirtilerinin farkında olunmalıdır (42,43). Bu durumda COVID-19 hastalığı nedeniyle hastanın duygu ve düşüncelerinin paylaşılması, kendisini ifade etmesine fırsat verilmelidir. Hastanın geçmişte kullanmış olduğu etkili baş etme yöntemleri belirlenmeli ve etkili olan yöntemleri tekrar kullanabilmesi için destek olunmalıdır. "Hastada uyku ve beslenme problemleri görülüyor mu?", "Hastanın kriz ile baş edebilmesi için çevresinden destek alacağı bireyler ile ilişkisi nasıl?", "Hastada en çok hangi duygular yaşanmaktadır?" sorularına cevap bulabilmek hemşirelik bakımı için önemlidir (44).

Hastaların yaşamış olduğu yoğun anksiyete fark edilmeli ve anksiyete düzeyini arttıran faktörleri belirlemelidir. Hasta inkâr savunma mekanizmasını kullanıyor olabilir ya da aşırı kaygı duyabilir. Hemşire bu iki durumun farkında olmalı ve güvene dayalı bir ilişki geliştirilmelidir. Hastanın olumlu ve olumsuz inançlarını değerlendirip, hastanın durumunu fark etmesi ve kabul etmesi sağlanmalıdır (45). Bu dönemde meydana gelen uyku bozukluğu olan hastalarda, düzenli egzersiz, nikotin ve çay tüketimini azaltma, hafif yemekler yeme ve düzenli uyku saati belirleme faydalı olabilir (46). Damgalanma, salgın hastalık döneminde hastalar üzerinde olumsuz etki yaratabileceği için hasta ile iletişimde uygun dil kullanılmalıdır. Damgalanma, hastanın anksiyete ve öfke duygusunun artmasına sebep olabilir. Hemşire, hastanın öfke yaratan durumunun farkında olmasını sağlamalı, düzeyini ve etkileyen faktörleri değerlendirmeli, duygusunu yönetmesine yardım edilmelidir (44). Hastaların yaşadığı bu travmatik durumu daha kolay atlatabilmeleri ve ruh sağlığını iyileştirebilmek için bireylerin destek sistemi araştırılmalı ve daha da güçlenmesi sağlanmalıdır. Karantinaya uygun şekilde sosyal ağlarının genişletilmesi hasta için faydalı olacaktır (47).

Hastanın psikososyal iyiliğinin sağlanması kadar ailenin de psikososyal açıdan iyiliği hemşirenin bütüncül bakımı kapsamındadır. Bu bakış açısı ile, COVID-19 hastalığı olan bireylerin aile üyeleri de bulaşın önlenmesi, erken tanı ve tedavi, ruhsal bozukluklar açısından değerlendirilmelidir (47). Hemşire, güvene dayalı bir ilişki kurarak ailenin yaşadığı öfke, çaresizlik, suçluluk gibi duygularını ifade etmeleri ve bu yaşadıkları duyguların normal olduğunu anlamaları sağlanmalıdır. Eğer bireyler konuşmak istemiyorsa zorlanmamalıdır (48). Aile üyeleri, yoğun bakımda yatan hastaları hakkında bilgi sahibi olmak isteyecektir. Bu sebeple aileye dürüst bir şekilde, zamanında ve anlaşılır bir dille bilgi verilmelidir. Hastasını kaybeden aile üyelerine yaşadığı yasın aşamalarını tanımaları ve bu süreci sağlıklı bir şekilde yönetebilmeleri için destek olunmalıdır. Ölüm sonrası verilen bakımın kalitesi, aile üyelerinin psikolojik yönden iyileşmesini ve bakım veren sağlık çalışanının daha az stres yaşamasını sağlayacaktır (46,48).

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, ülkemizde ve dünyada COVID-19 pandemisi önemli bir sağlık problemini oluşturmaktadır. COVID-19 olgularında ABY erken tanı, tedavi ve bakımı önem taşımaktadır. Tedavi ve bakım planının etkili bir şekilde oluşturulabilmesi için COVID-19 hastalarında tedavinin her aşamasında, ABY belirti ve bulgu takibi yapılmalıdır. Hasta ve ailesi için uygun içerikte eğitim verilmelidir. İyi bir hastalık yönetimine ihtiyaç duyulan bu olgularda, salgın süresince ön safhalarda yer alan hemşirelerin rol ve sorumlulukları önem arz etmektedir. Hemşirelik bakım planının bütüncül bir yaklaşımla oluşturulması gerekmektedir.

Etik Beyan: Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğunu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiğini beyan ederim. Bu makale, iTenticate yazılımınca taranmıştır. İntihal oranı %17 olarak tespit edilmiştir.

Yazarların Katkıları: Çalışma konsepti/tasarımı: ÜY, NE - Veri toplama: ÜY - Veri analizi/yorumlama: ÜY, NE - Makalenin yazımı: ÜY - İçeriğin eleştirel incelemesi: ÜY, NE - Son onay ve sorumluluk: ÜY - Malzeme ve teknik destek: ÜY - Süpervizyon: ÜY, NE.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansman: Finansal destek yok.

Diğer Beyanlar: Yok.

Kaynaklar

1. Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. *Radiology*, 2020;296(2):E15-E25.
2. WHO Coronavirus Disease Dashboard. <https://covid19.who.int/>, Erişim: 10.12.2022
3. Ahmadpoor P, Rostaing L. Why the immune system fails to mount an adaptive immune response to a Covid-19 infection. *Transplant International*, 2020;33(7):824-5.
4. Dhama K, Khan S, Tiwari R, et al. Coronavirus Disease 2019–COVID-19. *Clin Microbiol Rev*, 2020;33:e00028-20.
5. Sardu C, Gambardella J, Morelli MB, Wang X, Marfella R. Hypertension, Thrombosis, Kidney Failure, and Diabetes: Is COVID-19 an Endothelial Disease? A Comprehensive Evaluation of Clinical and Basic Evidence, 2020;9(5):1417.
6. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 2020;395(10229):1054-62.
7. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int*, 2020;97(5):829–38.
8. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Northwell COVID-19 Research Consortiu. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. *JAMA* 2020, 26;323(20):2052-9.
9. Lai CC, Ko WC, Lee PI, Jean SS, Hsueh PR. Extra-respiratory manifestations of COVID-19. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2020;56(2):106024.
10. Li Z, Wu M, Guo J, et al. Caution on Kidney Dysfunctions of 2019-nCoV Patients. *medRxiv*. 2020 doi: 10.1101/2020.02.08.20021212.
11. Topbaş E. Covid-19 sürecinde böbrek yetmezliği olan hastanın yoğun bakım yönetimi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 2020;24(EK-1):61-67.
12. Report-COVID-2019_20_marzo_eng.pdf (iss.it) Erişim: 19/04/2023.
13. Dhama K, Khan S, Tiwari R, et al. Coronavirus Disease 2019 –COVID. *Clin Microbiol Rev*, 2020;33(4):e00028-20. doi:10.1128/CMR.00028-20.
14. Yalameha B, Roshan B, Bhaskar L, Mohmoodnia L. Perspectives on the relationship of renal disease and coronavirus disease. *Journal of Nephroarmacology*, 2019;9(2),e22-e22.
15. Pan XW, Xu D, Zhang H, Zhou W, Wang LH. Identification of a potential mechanism of acute kidney injury during the COVID-19 outbreak: a study based on single-cell transcriptome analysis. *Intensive Care Med*, 2020;46(6):1114-16.
16. Malha L, Mueller FB, Pecker MS, Mann SJ, August P. COVID-19 and the renin-angiotensin system. *Kidney Int Rep*, 2020;5:563-65.
17. Li X, Geng M, Peng Y, Meng L, Lu S. Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *J Pharm Anal*, 2020;10(2):102-8.
18. Pei G, Zhang Z, Peng J, et al. Renal involvement and early prognosis in patients with COVID-19 Pneumonia. *J Am Soc Nephrol*, 2020;31(6):1157-65.
19. Mangalmurti N, Hunter CA. Cytokine storms: understanding COVID-19. *Immunity*, 2020;53(1):19-25.
20. Li H, Liu L, Zhang D, Xu J, Dai H. SARS-CoV-2 and viral sepsis: observations and hypotheses. *The Lancet*, 2020;395:1517-20.

21. Ronco C, Reis T. Kidney involvement in COVID-19 and rationale for extracorporeal therapies. *Nat Rev Nephrol*, 2020;16:308-10.
22. Farouk SS, Fiaccadori E, Cravedi P, Campbell KN. COVID-19 and the kidney: what we think we know so far and what we don't. *J Nephrol*, 2020;33(6):1213-18.
23. Yang X, Tian S, Guo H. Acute kidney injury and renal replacement therapy in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *International Immunopharmacology*, 2021;90,107159.
24. Zheng X, Zhao Y, Yang L. Acute Kidney Injury in COVID-19: The Chinese Experience. *Seminars in nephrology*, 2020;40(5):430-42.
25. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet Respir Med*, 2020;8(5):475-81.
26. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*, 2020;395(10229):1054-62.
27. Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, Azoulay E, Zafrani L. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Med*, 2020;46(7):1339-48.
28. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney International*, 2020;97:829-38.
29. Ahmed AR, Ebad CA, Stoneman S, Satti MM, Conlon PJ. Kidney injury in COVID-19. *World J Nephrol*, 2020; 9(2):18-32.
30. Adapa S, Aeddula NR, Konala VM, Chennad A, Naramalaf S. COVID-19 and renal failure: challenges in the delivery of renal replacement therapy. *J Clin Med Res*, 2020;12(5):276-85.
31. Lala A, Johnson KW, Januzzi JL, et al. Prevalence and impact of Myocardial Injury in patients hospitalized with COVID-19 Infection. *J Am Coll Cardiol*, 2020;76(5):533-46.
32. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney International*, 2020;98:209-18.
33. Adapa S, Aeddula NR, Konala VM, et al. COVID-19 and Renal Failure: Challenges in the delivery of renal replacement therapy. *J Clin Med Res*, 2020;12(5):276-85.
34. Enç N. İç Hastalıkları Hemşireliği. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2017, 229-58.
35. https://www.nefroloji.org.tr/folders/file/kitap/temel_nefroloji_2019.pdf Erişim:08.12.2022
36. Alp E. Enfeksiyon Hastalıkları. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2013, 469.
37. Enç N, Can G. İç Hastalıkları Hemşireliği Uygulama Öğrenci Eğitim Modülü. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2015, 12.
38. Ovayolu Ö, Ovayolu N. Akut böbrek yetmezliği ve hemşirelik yaklaşımı. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 2011;8(1):1-5.
39. Ulu S, Kazan S, Güngör Ö. Hipotansiyon tedavisi: doğru bilinen yanlışlar ve vazopressör ajanların güncellenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2020;15(1):52-7.
40. Sezen A. Diyaliz Hemşireliği. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2014, 296.
41. Aydın ŞÖ. Yoğun bakımda karşılaşılan kanama bozuklukları, <http://www.thd.org.tr/thdData/Books/679/yogun-bakimda-karsilasilan-kanama-bozukluklari-seniz-ongoren-aydin.pdf>, Erişim: 25.11.2022.

42. Tuğçe A, Betül Ö, Kaptan D, Yeter K, Öztürk H. COVID-19 tanısı olan hastanın uluslararası hemşirelik uygulaması sınıflandırma sistemine göre hemşirelik bakımı: olgu sunumu. *Güncel Hemşirelik Araştırmaları Dergisi*, 2021;(1):32-43.
43. Dağlı DA, Büyükbayram A, Arabacı LB. COVID-19 tanısı alan hasta ve ailesine psikososyal yaklaşım. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2021;5(2):191-5.
44. Dürüst Ç. Covid-19 Sürecinin psikososyal açıdan değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Sanat Araştırmaları*, 2021;1(1):41-55.
45. Çam O, Engin E. Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği (Bakım Sanatı). İstanbul Medikal Yayıncılık, 2014, 277-309
46. Gürhan N, Atlı Özbaş A. (Çeviri Editörü). *Psikiyatri Hemşireliği İleri Düzey Uygulamalar için Psikoterapi*. Ankara Nobel Tıp Kitapevi, Ankara;2020; s.470-95.
47. Azoulay E, Kentish-Barnes N. A 5-point strategy for improved connection with relatives of critically ill patients with COVID-19. *The Lancet. Respiratory Medicine*, 2020;8(6):e52.
48. Back A, Tulsky JA, Arnold RM. Communication skills in the age of COVID-19. *Ann Intern Med*, 2020;172(11):759-60.



Fonksiyonel Besinlerin Mental Sağlık Üzerine Etkileri: Güncel Bakış

Effects of Functional Foods on Mental Health: A Current Overview

Rabia Melda Karaağaç¹ ID, Çağla Pınarlı² ID

Geliş Tarihi (Received): 14.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 13.05.2023

Yayın Tarihi (Published): 28.08.2023

Abstract: Functional foods are defined as foods that have health-promoting/improving or disease-preventing effects in addition to their nutritional value. The concept of functional food, which emerged in Japan for the first time in 1984, has become very interesting today. Mental health is a concept that includes emotional, psychological and social well-being. It is thought that functional foods may have an effect on improving mental health, which is important at every stage of life from childhood and adolescence to adulthood. There are many functional foods included in the diet in daily life. Some of these functional foods are; fermented foods, curcumin, garlic, green tea, chocolate and fish. In particular, the anti-inflammatory and anti-oxidant properties of the aforementioned foods can help improve mental health. Alzheimer's disease, dementia, stress, anxiety and depression are some of the mental disorders that functional foods can improve. In today's world where the prevalence of mental illness is increasing, it is stated that functional foods may have an important place in the treatment. In addition, functional foods can be beneficial not only in the treatment but also in the prevention of these mental diseases. The aim of this review is to discuss the effects of functional foods on mental health in the light of current literature.

Keywords: Depression, Fermented Food, Functional Food, Mental Health, Stress

&

Öz: Fonksiyonel besinler, besinsel değerinin yanı sıra sağlığı iyileştirici/geliştirici veya hastalıkları önleyici etkisi bulunan besinler olarak tanımlanmaktadır. 1984 yılında ilk kez Japonya'da ortaya çıkan fonksiyonel besin kavramı günümüzde oldukça ilgi çekici hale gelmiştir. Mental sağlık duygusal, psikolojik ve sosyal refahı içeren bir kavramdır. Çocukluk ve adolesan dönemden yetişkinliğe kadar hayatın her aşamasında önemli olan mental sağlığı geliştirmede fonksiyonel besinlerin etkisi olabileceği düşünülmektedir. Günlük hayatta diyetle dahil olan birçok fonksiyonel besin bulunmaktadır. Bu fonksiyonel besinlerden bazıları ise; fermente besinler, zerdeçal, sarımsak, yeşil çay, çikolata ve balıktır. Özellikle bahsi geçen besinlerin anti-inflamatuar ve anti-oksidan özellikleri mental sağlığı iyileştirmeye yardımcı olabilmektedir. Alzheimer hastalığı, demans, stres, anksiyete ve depresyon, fonksiyonel besinlerin iyileştirebileceği mental rahatsızlıklardan bazılarıdır. Mental hastalık yaygınlığının arttığı günümüz dünyasında fonksiyonel besinlerin tedavide önemli bir yere sahip olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca yalnızca tedavide değil, bu mental hastalıkları önlemede de fonksiyonel besinler fayda sağlayabilmektedir. Bu derlemenin amacı, fonksiyonel besinlerin mental sağlık üzerine etkilerini güncel literatür bilgileri ışığında tartışmaktır.

Anahtar Kelimeler: Depresyon, Fermente Besin, Fonksiyonel Besin, Mental Sağlık, Stres

Atıf/Cite as: Karaağaç RM, Pınarlı Ç. Fonksiyonel Besinlerin Mental Sağlık Üzerine Etkileri: Güncel Bakış. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2023;3(2):49-55.

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

¹Öğretim Görevlisi, Rabia Melda Karaağaç, İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye dytmeldaerdogan@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2022-2404>, (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

²Öğretim Görevlisi, Çağla Pınarlı, İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye, cagla.pnrl@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8733-8148>

Giriş

İlk kez 1984'te Japonya'da ortaya çıkan bir kavram olan fonksiyonel besinler sağlığı ilerletici etkiye sahip ve hastalık riskini azaltacak ve/veya sağlığın iyileştirilmesine yardımcı olan besinler olarak tanımlanmaktadır (1). Japonya, fonksiyonel besinleri tanımlamak için Foods for Specific Health Use (FOSHU) kavramını geliştirmiştir. Sonrasında ise, sağlığa yararlı olduğu öne sürülen besinleri FOSHU olarak etiketleme zorunluluğu getirmiştir. FOSHU kriterlerine bakıldığında, fonksiyonel bir besin; besin olmalı – kapsül/tablet/toz olmamalı, doğal olarak besinin içinde bulunmalı, normal günlük diyetin bir parçası olabilmeli ve tüketilebilmelidir. Bununla birlikte, insan organizmasında tanımlanmış belli fonksiyonlara sahip olmalıdır. Bu fonksiyonlar; immün sistemi geliştirici, spesifik hastalıkları önleyici, spesifik hastalıklara karşı iyileştirici, fiziksel ve pisişik şikayetleri kontrol etme, yaşlanmayı yavaşlatıcı etkiler olabilmektedir (2).

Nutrasötik terimi zaman zaman fonksiyonel besinler terimi yerine kullanılabilir. Bu terim, 1989 yılında Tıpta İnovasyon Vakfı'nın kurucusu ve başkanı Stephen DeFelice tarafından "beslenme" ve "farmasötik" terimlerinden türetilmiştir. DeFelice'ye göre nutrasötik, "bir hastalığın önlenmesi ve/veya tedavisi de dahil olmak üzere tıbbi veya sağlık yararları sağlayan bir besin (veya bir besinin parçası)" olarak tanımlanabilmektedir (3).

Pratikte tüm besinler; tat doyumluk ve besleyici değerleri nedeniyle aslında fonksiyoneldirler. Geleneksel olarak kullanılan besinler herhangi bir değişikliğe uğramamış ve sebzeler, meyveler, balıklar, süt ürünleri, baklagiller ve tahıllar gibi sağlığa güçlü faydaları olan besinlerdir. (4). Bazı besinler ise, normal nutrisyonel avantajlarının yanı sıra sağlık için ekstra yararlar sağlamaktadırlar ve bu tarz besinler fonksiyonel besinler olarak kategorize edilmektedirler (5). Fonksiyonel besinlerin sınıflandırılması Tablo 1'de gösterilmiştir (6).

Tablo 1. Fonksiyonel Besinlerin Sınıflandırılması.

Fonksiyonel Besin Kategorisi	Seçilmiş Fonksiyonel Besin Örnekleri
Geleneksel Besinler	<ul style="list-style-type: none">• Sarımsak• Fındık• Domates
Modifiye Besinler Takviye edilmiş besinler Zenginleştirilmiş besinler Geliştirilmiş besinler	<ul style="list-style-type: none">• Kalsiyum takviyeli portakal suyu• İyotlu tuz• Folat ile zenginleştirilmiş ekmekler• Enerji barlar, atıştırmalıklar, yoğurtlar, çaylar, balık yağı
Tıbbi Besinler	<ul style="list-style-type: none">• Fenilalanin içermeyen fenilketonüri (PKU) formülleri
Özel Diyet Kullanımı İçin Besinler	<ul style="list-style-type: none">• Bebek formülaları• Glutensiz besinler gibi hipoalerjenik besinler• Laktoz içermeyen besinler• Vücut ağırlığı kaybına yardımcı olan besinler

Bu derlemenin amacı, fonksiyonel besinlerin mental sağlık üzerine etkilerini güncel literatür bilgileri ışığında tartışmaktır.

Farklı Fonksiyonel Besinler ve Davranış Üzerine Etkileri

Fermente Besinler

Fermente besinler, varsayılan sağlık yararları nedeniyle fonksiyonel besinler olarak kabul edilmektedir. Fonksiyonel bileşenler bağırsak mikrobiyotasını değiştirme, endotoksinlerin translokasyonunu ve ardından bağışıklık aktivasyonunu etkileme ve konağı olumlu yönde etkileme özelliğine sahiptir (7).

Fermantasyon, bozulabilir ürünlerin stabilitesini ve güvenliğini sağlayarak; arzu edilen duyuşsal, besleyici ve sağlığı geliştirici özelliklere sahip ürünlerin üretilmesine olanak sağlamaktadır. Fermente besinler, yüzyıllar boyunca birçok toplulukta yemek kültürünün bir parçası olmuştur. Süt, et ve bitkisel besinler gibi çabuk bozulan besinlerin korunmasına yönelik tuz, çeşniler ve doğal bakteriler kullanılarak fermantasyon gerçekleştirilebilir. Bu tarifler, çağlar boyunca aktarılmış ve ürünlerin mevcudiyeti ile değiştirilmiştir. Bu da coğrafi konuma ve toplulukların kültürel uygulamalarına bağlı olarak çok çeşitli fermente besinlerin gelişmesine yol açmıştır. Fermente besinler, gelişmekte olan ülkelerde ve Uzak Doğu'da nüfusun beslenmesinin önemli bir bölümünü oluşturmakta ve küresel besin güvenliğine katkıda bulunan temel bir besin olmaktadır (8).

Fermente besinler son zamanlarda yeniden popüler hale gelmiştir. Gıda endüstrisi, artan sayıda geleneksel ve yeni fermente ürünleri pazara sunmaktadır. Pazarda fermente besinlere olan talebin artması, kısmen sağlıklı besinlere artan ilgiden ve tüketicilerin fermantasyonun doğal bir süreç olduğu algısından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, gıda endüstrisi tarafından fermantasyonun besine benzersiz duyuşsal nitelikler kazandırdığının giderek daha fazla tanınmasından kaynaklanmaktadır. Fermente besinler dünya genelindeki diyetin ortalama %30'unu oluşturmaktadır (9).

Fermantasyon sırasında mikrobiyal metabolizma; besinlerin duyuşsal, fiziksel ve beslenme özelliklerini derin ve benzersiz hale dönüştürmektedir. Fermantasyonun hala temel besinlerin (örneğin ekmek, yoğurt vb.) üretiminde kullanılıyor olması, fermantasyonun benzersiz teknolojik işlevinin bir kanıtıdır. Fermente besinlerin sağlığı desteklemesi probiyotik mikroorganizmaların ve mikrobiyal etki yoluyla üretilen biyoaktif bileşiklerin ve mikro besin öğelerinin varlığına bağlanmıştır. Fermente besinlerin tüketimi daha iyi sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirmektedir (10).

Mental bozuklukların fermente besinler tarafından potansiyel olarak etkilenebileceğini destekleyen varsayımsal mekanizmalar bulunmaktadır. Anksiyete ve depresyon benzeri davranışlarda bağırsak mikrobiyota disbiyozunun etkili olduğu bilinmektedir (7). Disbiyoz; bağırsak bakteri bileşimindeki dengesizlik, bakteriyel metabolik faaliyetlerdeki değişiklikler veya bağırsaktaki bakteri dağılımındaki değişiklikler ile tanımlanmaktadır. Disbiyoz, artmış bağırsak geçirgenliği ve inflamasyon ile ilişkilendirilmektedir (11). Majör depresif bozukluk ve anksiyete ile ilgili durumlar, yüksek düzeyde inflamasyon belirteçleri ile karakterizedir. İnflamasyon, vücudun yaralanmaya veya enfeksiyona verdiği yanıtıdır ve bağışıklık hücrelerinin artışı ile spesifik inflamatuvar sitokinlerin salınımını içermektedir (12,13).

Normal koşullar altında sağlıklı bağırsak mukozası, bakteri ve endotoksinlerin kan dolaşımına ulaşmasını engelleyen bir kalkan görevi görür. Bununla birlikte düşük lif içeren diyet modelleri, yüksek alkol tüketimi, yüksek yağlı diyetler ve bağırsaktaki mukozal hücrelere zarar veren diğer faktörler, bağırsakta sıkı bağlantıların açılmasına ve geçirgenliğin artmasına neden olmaktadır. Bu faktörler aynı zamanda kan beyin bariyerinin geçirgenliğini de arttırmaktadır (14). Fermente besinlerin bağırsak mikrobiyotasında inflamasyonu azalttığı varsayılmaktadır. Fermente besinlerin dolaşımdaki inflamatuvar sitokinleri azaltarak, kısa zincirli yağ asitleri üreterek ve bağırsak bariyer fonksiyonlarını iyileştirerek inflamasyonu azalttığı varsayılmaktadır (15,16).

Konuyla ilgili yapılan çalışmalardan biri, tıp fakültesi öğrencilerinde psikolojik stres altında, fermente besin ve besinler aracılığıyla prebiyotik tüketiminin bilişsel performansla ilişkili olmadığını gösterirken; yüksek miktarda fermente besin tüketiminin depresyon ve anksiyete semptomlarının şiddetinde azalma ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (17). Yapılan başka bir araştırma, düzenli kefir tüketiminin subjektif uyku kalitesi ve zihinsel sağlığı önemli ölçüde iyileştirebileceğini göstermiştir. Aynı araştırma, bu bireylerde sabah tükürük kortizol düzeylerinin önemli ölçüde azaldığını ifade etmektedir (18). Fermente besin tüketimi ile psikiyatrik hastalıkların tanısı arasındaki ilişkiyi araştıran bir araştırmada, psikiyatrik hastalıkları olan bireylerde fermente besin tüketiminin depresif semptomları azaltıcı etkisi olabileceğini göstermektedir (19).

Zerdeçal

Kurkumin (Curcuma longa) , Asya ülkelerinde sıklıkla kullanılan bir baharat olan zerdeçalda bulunan başlıca kurkuminoiddir. İran, Malezya, Hindistan, Çin, Polinezya ve Tayland mutfaklarında önemli bir yere sahip olan zerdeçal, sıklıkla baharat olarak kullanılmakta ve yiyeceklerin doğasına, rengine ve tadına

etki etmektedir. Zerdeçalın ayrıca Hindistan ve Çin'de yüzyıllardır cilt hastalıkları, enfeksiyon, stres ve depresyon gibi hastalıkların tıbbi tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (20).

Kurkuminin şizofreni hastalarındaki etkileri 8 haftalık randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışma ile incelenmiş olup beyin-kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF) düzeylerini, klinik semptomları ve sosyal/sosyal olmayan biliş ölçümleri değerlendirilmiştir. Hastalara yapılan 8 haftalık 360 mg/gün dozdaki kurkumin takviyesi sonucunda, kurkumin alan hastalar başlangıca göre artan BDNF seviyeleri gösterirken, plasebo alan hastaların başlangıca göre düşüş gösterdiği belirtilmiştir (21). Sonuç olarak, anti-inflamatuar ve antioksidan özellikleri göz önüne alındığında, kurkuminin çeşitli nörolojik ve nöropsikiyatrik bozuklukların semptomlarının tedavisinde etkili olabileceği varsayılmaktadır (22).

Sarımsak

Güçlü kokulu ve keskin tada sahip bir bitki olan sarımsak (*Allium sativum*), zengin bir tıbbi kullanım geçmişine sahiptir. Antikanser, antiinflamatuar, antioksidan, bağıışıklığı arttırıcı özellikleri, antibakteriyel aktiviteleri ve kan basıncını düşürme kabiliyetine ek olarak, sarımsak ekstresinin stresli hayvan depresyon modelinde antidepresan benzeri aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir (23).

Hwang ve arkadaşları tarafından fareler üzerinde yürütülen bir çalışmada, sarımsak ekstraktı uygulamasının beyin monoamin düzeylerinde (serotonin, norepinefrin, epinefrin ve dopamin) akut kısıtlama stresinin neden olduğu düşüşleri önemli ölçüde düzelttiğini göstermiştir. Geleneksel monoaminergic depresyon hipotezleri, depresyonun altında yatan biyolojik mekanizmaların, merkezi monoaminergic sistemlerin eksikliği olduğunu ve monoaminlerin sinaptik konsantrasyonlarını arttırmak için çeşitli mekanizmalarla hareket eden ajanların etkili antidepresanlar olduğunu öne sürmektedir (24).

Ratlarda streptozotosin ile indüklenen diyabette sarımsağın anksiyete ve depresyonla ilişkili davranışlar ve beyin oksidatif belirteçleri üzerindeki etkilerini araştırmak üzere yapılan bir çalışmada, ratlara 10 gün boyunca sarımsak homojenatı (0,1, 0,25 ve 0,5 g/kg) verilmiştir. Bulgular, sarımsağın diyabetik ratlarda beyin oksidatif stresini azaltarak anksiyete ve depresyonla ilgili davranışları azalttığını göstermektedir (25).

Yeşil Çay

Çay, polifenoller, kafein, mineraller ve eser miktarda vitaminler, amino asitler ve karbonhidratlardan oluşmaktadır. Çayın bileşimi, onu üretmek için kullanılan fermantasyon işlemine bağlı olarak değişmektedir. Yeşil çay, diğer çay türlerine kıyasla antioksidanlar açısından daha zengindir. Yeşil çayda bulunan fitokimyasalların merkezi sinir sistemini uyardığı ve insanlarda genel sağlığı koruduğu bilinmektedir. Çay polifenollerinin farklı antioksidan enzimlerin ekspresyonunu indükleyebildiği ve DNA oksidatif hasarını engelleyebildiği bilinmektedir. Artan kanıtlar, yeşil çayın Alzheimer hastalığı da dahil olmak üzere nörodejeneratif hastalıklara aracılık etmek için potansiyel bir ajan olarak kullanılabileceğini düşündürmektedir (26).

Sağlıklı yetişkinlerde dört haftalık L-teanin (yeşil çayda bulunan bir amino asit) uygulamasının strese ilişkili semptomlar ve bilişsel işlevler üzerindeki olası etkilerini inceleyen bir çalışmada, L-teanin'in, strese bağlı rahatsızlıkları ve bilişsel bozuklukları olan genel popülasyonda zihinsel sağlığı geliştirme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (27). Yürütülen bir sistematik derlemede ise yeşil çay alımı ile demans, Alzheimer hastalığı, hafif bilişsel bozukluk veya bilişsel bozukluk arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonucunda, yeşil çay alımının demans, Alzheimer hastalığı, hafif bilişsel bozukluk veya bilişsel bozukluk riskini azaltabileceği belirtilmiştir (28).

Çikolata

Çikolata; kateşinler, antosiyanidinler ve proantosiyanidinler gibi polifenoller açısından zengin bir besindir. Kakao çekirdeklerinden elde edilen çikolata polifenollerinin, kan basıncını ve lipid profillerini modüle etmede katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (29). Bir fonksiyonel besin olarak çikolata, özellikle bitter çikolatanın içerdiği biyoaktif bileşenler ile mental sağlık ve klinik olarak anlamlı daha düşük depresif semptomlarla ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Günde 104–454 gram arası çikolata tükettiğini

bildiren katılımcıların, hiç çikolata tüketmediğini bildirenlere göre %57 daha düşük depresif belirtilere sahip olduğu gösterilmiştir (30). Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, bir gruba %85 kakao, bir gruba %70 kakao içeren çikolata verilirken, diğer gruba herhangi bir çikolata verilmemiştir. Araştırma sonucunda, %85 kakao içeren bitter çikolata tüketiminin, olumsuz ruhsal etkileri önemli ölçüde azalttığı görülmüştür (31).

Balık

Batı toplumlarının besin arzındaki omega-6/omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin son 150 yılda meydana gelen değişiminin, depresif bozukluklar da dahil olmak üzere birçok inflamatuvar ilişkili hastalığın patogenezi desteklediği düşünülmektedir. Balıkta yüksek miktarlarda bulunduğu bilinen omega-3'ün biyolojik özellikleri arasında, anti-inflamatuvar etkileri ve beynin yapısal değişimi üzerindeki önemli rolleri, hem depresyonun önlenmesinde hem de depresyonun tedavisinde etkili olabileceği belirtilmektedir (32).

Omega-3'ün hem tek başına hem de sosyal beceri eğitimi ile birlikte, başlangıç düzeyine göre çocuklukta reaktif saldırganlığı azaltmak için tedavi sonrası belirli bir etkinliğe sahip olacağına dair hipotezi test etmek üzere yapılan bir çalışmada, Yalnızca omega-3 grubundaki çocuklar reaktif saldırganlıkta kısa süreli bir azalma (3 ve 6 ayda) ve ayrıca genel antisosyal davranışlarda kısa süreli bir azalma göstermiştir (33).

Sonuç ve Öneriler

Fonksiyonel besinler sağlığı geliştirici etkiye sahip ve hastalık riskini azaltacak ve/veya sağlığı iyileştirilmesine yardımcı olan besinlerdir. Çok sayıda fonksiyonel besin hayatımızda yer almaktadır. Fonksiyonel besinlerin sağlığa etkisinin yanı sıra davranış üzerine de birçok iyileştirici etkisi bulunmaktadır. Özellikle fermente besinler, zerdeçal, sarımsak, yeşil çay, çikolata ve balık nörolojik ve psikiyatrik davranış sorunu olan bireylerde alternatif çözüm yolları sunabilmektedir

Etik Beyan: Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulmuştur. Yararlanılan tüm çalışmalar kaynakçada belirtilmiştir. Bu makale, iTenticate yazılımınca taranmıştır. İntihal oranı %14 olarak tespit edilmiştir.

Yazarların Katkıları: Çalışma konsepti/tasarımı: RMK - Veri toplama: RMK, ÇP - Veri analizi/yorumlama: RMK, ÇP - Makalenin yazımı: RMK, ÇP - İçeriğin eleştirel incelemesi: RMK, ÇP - Son onay ve sorumluluk: RMK.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarların herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansman: Bu çalışmada herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Diğer Beyanlar: Yok.

Kaynaklar


1. Alongi M, Anese M. Re-thinking functional food development through a holistic approach. *Journal of Functional Foods*, 2021;81:104466.
2. Hamid H, Thakur A, Thakur NS. Role of functional food components in COVID-19 pandemic: A review. *Ann Phytomed Int J*, 2021;10(1):5240-50.
3. Kalra EK. Nutraceutical definition and introduction. *AAPS PharmSci*. 2003;5(3):E25.
4. Essa MM, Bishir M, Bhat A, et al. Functional foods and their impact on health. *Journal of Food Science and Technology*, 2023;60(3):820-34.
5. Rao S. Traditional, Functional Foods and Nutraceuticals. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, 2016; 82(5):1565-77.
6. Hasler CM, Brown AC; American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: functional foods. *J Am Diet Assoc*. 2009;109(4):735-46.
7. Aslam H, Green J, Jacka FN, et al. Fermented foods, the gut and mental health: a mechanistic overview with implications for depression and anxiety. *Nutr Neurosci*. 2020;23(9):659-71.
8. Terefe NS. Emerging trends and opportunities in food fermentation. In *Reference module in food science*, ed. Smithers G, Amsterdam, Netherlands, Elsevier, 2016.
9. Hugenholtz J. Traditional biotechnology for new foods and beverages. *Current Opinion in Biotechnology*, 2013;24(2):155-9.
10. Marsh AJ, Hill C, Ross RP, Cotter PD. Fermented beverages with health-promoting potential: Past and future perspectives. *Trends in Food Science & Technology*, 2014;38(2):113-24.
11. Tiffany CR, Bäumler AJ. Dysbiosis: from fiction to function. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 2019;317(5): G602-G608.
12. Penninx BW, Milaneschi Y, Lamers F, Vogelzangs N. Understanding the somatic consequences of depression: biological mechanisms and the role of depression symptom profile. *BMC Med*, 2013;11:129.
13. Liu T, Zhang L, Joo D, Sun S-C. NF- κ B signaling in inflammation. *Signal Transd Targeted Ther*, 2017;2:17023.
14. Conlon MA, Bird AR. The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. *Nutrients*, 2014;7(1):17-44.
15. Veiga P, Pons N, Agrawal A, et al. Changes of the human gut microbiome induced by a fermented milk product. *Sci Rep*, 2014;4:1-9.
16. O'Mahony L, McCarthy J, Kelly P, et al. Lactobacillus and Bifidobacterium in irritable bowel syndrome: symptom responses and relationship to cytokine profiles. *Gastroenterology*, 2005;128(3):541-51.
17. Karbownik MS, Mokros Ł, Dobielska M, Kowalczyk M, Kowalczyk E. Association between consumption of fermented food and food-derived prebiotics with cognitive performance, depressive, and anxiety symptoms in psychiatrically healthy medical students under psychological stress: A prospective cohort study. *Front Nutr*, 2022;9:850249. doi:10.3389/fnut.2022.850249
18. Matsuura N, Motoshima H, Uchida K, Yamanaka Y. Effects of Lactococcus lactis subsp. cremoris YRC3780 daily intake on the HPA axis response to acute psychological stress in healthy Japanese men. *Eur J Clin Nutr*, 2022;76(4):574-80.
19. Karbownik MS, Mokros Ł, Kowalczyk E. Who benefits from fermented food consumption? A comparative analysis between psychiatrically ill and psychiatrically healthy medical students. *Int J Environ Res Public Health*, 2022;19(7):3861. doi:10.3390/ijerph19073861

20. Kocaadam B, Şanlıer N. Curcumin, an active component of turmeric (*Curcuma longa*), and its effects on health. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2017;57(13):2889-95.
21. Wynn JK, Green MF, Helleman G, Karunaratne K, Davis MC, Marder SR. The effects of curcumin on brain-derived neurotrophic factor and cognition in schizophrenia: A randomized controlled study. *Schizophr Res*, 2018;195:572-3.
22. Motaghinejad M, Motevalian M, Fatima S, Hashemi H, Gholami M. Curcumin confers neuroprotection against alcohol-induced hippocampal neurodegeneration via CREB-BDNF pathway in rats. *Biomed Pharmacother*, 2017;87:721-40.
23. Tsai S. Aged garlic extract supplement helps relieve acute stress. *Journal of the Chinese Medical Association*, 2019;82(9):677-8.
24. Hwang KA, Hwang YJ, Hwang IG, Song J, Jun Kim Y. Low temperature-aged garlic extract suppresses psychological stress by modulation of stress hormones and oxidative stress response in brain. *J Chin Med Assoc*, 2019;82(3):191-5.
25. Rahmani G, Farajdokht F, Mohaddes G, Babri S, Ebrahimi V, Ebrahimi H. Garlic (*Allium sativum*) improves anxiety- and depressive-related behaviors and brain oxidative stress in diabetic rats. *Arch Physiol Biochem*, 2020;126(2):95-100.
26. Prasanth MI, Sivamaruthi BS, Chaiyasut C, Tencomnao T. A Review of the role of green tea (*Camellia sinensis*) in Antiphotaging, stress resistance, neuroprotection, and autophagy. *Nutrients*, 2019;11(2):474.
27. Hidese S, Ogawa S, Ota M, et al. Effects of L-Theanine administration on stress-related symptoms and cognitive functions in healthy adults: A randomized controlled trial. *Nutrients*, 2019;11(10):2362.
28. Kakutani S, Watanabe H, Murayama N. Green tea intake and risks for Dementia, Alzheimer's Disease, mild cognitive impairment, and cognitive impairment: A systematic review. *Nutrients*, 2019;11(5):1165.
29. García LC, Hernández ANM. Beneficial effects of cocoa and dark chocolate polyphenols on health. *Faseb J*, 2020, doi.org/10.1096/fasebj.2020.34.s1.07187
30. Jackson SE, Smith L, Firth J, et al. Is there a relationship between chocolate consumption and symptoms of depression? A cross-sectional survey of 13,626 US adults. *Depress Anxiety*, 2019;36(10):987-95.
31. Shin JH, Kim CS, Cha L, et al. Consumption of 85% cocoa dark chocolate improves mood in association with gut microbial changes in healthy adults: a randomized controlled trial. *J Nutr Biochem*, 2022;99:108854.
32. Grosso G, Galvano F, Marventano S, et al. Omega-3 fatty acids and depression: scientific evidence and biological mechanisms. *Oxid Med Cell Longev*, 2014;2014:313570.
33. Raine A, Ang RP, Choy O, et al. Omega-3 (ω -3) and social skills interventions for reactive aggression and childhood externalizing behavior problems: a randomized, stratified, double-blind, placebo-controlled, factorial trial. *Psychol Med*, 2019;49(2):335-44.



Endokrin Bozucu Kimyasallar ve Beslenme ile İlişkili Hastalıklar

Endocrine Disrupting Chemicals and Nutrition-Related Diseases

Büşra Sabur Öztürk 

Geliş Tarihi (Received): 17.02.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 18.08.2023

Yayın Tarihi (Published): 28.08.2023

Abstract: Endocrine disrupting chemicals (EDCs) are exogenous substances or mixtures of substances that alter the development and function of the endocrine system by mimicking or inhibiting the action of one or more endogenous hormones. These chemicals can be of human, animal, and plant origin (phytoestrogens), as well as synthetic and industrial chemical origin. Exposure to endocrine disruptors occurs through food, water, inhalation of airborne gases and particles, skin, and transdermal absorption. Among the various known sources of exposure, diet is one of the most important sources. Generally, EDCs play a role in many chronic diseases such as cardiovascular diseases (CVD), diabetes, obesity, and metabolic syndrome. The human population is ubiquitously exposed to such chemicals in daily life. EDCs have become a global problem and today it is impossible to completely avoid these chemicals. Therefore, lifestyle changes are important to reduce the effects of endocrine disruptors on our health. In order to minimize the disease-causing risk of these chemicals, an adequate and balanced diet should be followed, physical activity should be increased and plenty of fluids should be consumed. Vegetables and fruits should be thoroughly washed before consumption. Immediate strategies should be developed to prevent exposure to EDCs. Other preventive measures are necessary, which are beyond individual capacity and therefore need to be developed and enforced by policymakers and local authorities. Biomonitoring and epidemiological studies should be carefully designed and conducted in collaboration with basic and clinical scientists.

Keywords: Chronic Diseases, Endocrine Disrupting Chemicals, Nutrition

&

Öz: Endokrin bozucu kimyasallar (EBK), endojen hormonlardan bir veya daha fazlasının etkisini taklit ederek veya inhibe ederek, endokrin sistemin gelişimi ve fonksiyonunu değiştiren ekzojen madde veya madde karışımlarıdır. Bu kimyasallar, insan, hayvan ve bitki kaynaklı (fitoöstrojenler) olabildikleri gibi, sentetik ve endüstriyel kimyasal kaynaklı da olabilmektedirler. Endokrin bozuculara maruziyet, besin, su, havadaki gazların ve partiküllerin solunması, deri ve transdermal absorpsiyon yoluyla gerçekleşmektedir. Bilinen çeşitli maruziyet kaynakları arasında, diyet, en önemli kaynaklardan biridir. Genel olarak, EBK'ler kardiyovasküler hastalıklar (KVH), diyabet, obezite ve metabolik sendrom gibi birçok kronik hastalıkta rol oynamaktadır. İnsan nüfusu günlük yaşamda bu tür kimyasallara her yerde maruz kalmaktadır. EBK'ler küresel bir sorun haline gelmiş olup, günümüzde bu kimyasallardan tamamen korunmak olanaksızdır. Bu nedenle endokrin bozucuların sağlığımız üzerindeki etkilerini en aza indirmek için yaşam tarzı değişiklikleri önem kazanmaktadır. Bu kimyasalların hastalık yapıcı riskini minimize etmek için yeterli ve dengeli beslenmeli, fiziksel aktivite artırılmalı ve bol sıvı tüketilmelidir. Sebze ve meyveler tüketilmeden önce iyice yıkanmalıdır. EBK'lere maruziyetin önlenmesi için acil stratejiler geliştirilmelidir. Bireysel kapasitenin ötesinde olan ve bu nedenle politika yapıcılar ve yerel yöneticiler tarafından geliştirilip, uygulanması gereken başka önleyici tedbirler uygulanmalıdır. Biyozleme ve epidemiyolojik çalışmalar dikkatli bir şekilde tasarlanmalı ve temel ve klinik bilim insanlarıyla işbirliği yapılarak yürütülmelidir.

Anahtar Kelimeler: Beslenme, Endokrin Bozucu Kimyasallar, Kronik Hastalıklar

Atf/Cite as: Öztürk BS. Endokrin Bozucu Kimyasallar ve Beslenme ile İlişkili Hastalıklar. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2023;3(2):56-67.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

Uzman Diyetisyen, Büşra Sabur Öztürk, Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye
busra.sabur12@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9766-2497> (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

Giriş

Endokrin bozucu kimyasalların (EBK'ler) birçoğu, endüstriyel olarak üretilmekte ve günümüzde birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda EBK'ler ve biyolojik sistemler üzerine etkileri, ilgi gören bir araştırma alanı olmuştur. Bu maddeler endojen hormonların sentez, sekresyon, taşınma, metabolizma, bağlanma reaksiyonları, aktiviteleri, vücuttan atılmaları, hedef hücredeki etkileri ve doğal homeostazını değiştirebilmektedirler (1).

Vücudun her hücresi hormonlar tarafından düzenlenmekte ve bu nedenle hormonlar, hayvan ve insan organizması üzerinde sayısız etkiler göstermektedir. EBK'ler çoğunlukla lipit (steroid) veya aminoasit (tiroid) türevli hormonları etkilerken, peptit/protein türevli hormonları daha az etkilemektedir (2). Herhangi bir kimyasalın endokrin bozucu olarak adlandırılabilmesi için sağlık üzerinde olumsuz bir etki göstermesi ve bu etkiyi endokrin sistem üzerinden gerçekleştirmesi gerekmektedir (1). Bu derleme yazıda endokrin bozucuların tanımı, sınıflaması, fizyolojik etkileri, maruziyet yolları ile ilgili bilgi verilmekte; obezite, diabetes mellitus, kardiyovasküler hastalıklar, metabolik sendrom ve beslenme ile ilişkisi tartışılmaktadır.

Endokrin Bozucu Kimyasalların Sınıflandırılması

Endokrin bozucular, doğada doğal olarak bulunabildikleri gibi değişik sentetik ve endüstriyel ürünlerin içerisinde de yer alabilmektedirler. Endokrin bozucular iki kategoride sınıflandırılabilirler:

A. Doğal veya sentetik oluşlarına göre (3):

- I. Doğal olarak bulunanlar (besinlerde bulunan doğal kimyasallar; fitoöstrojen, genistein, kumestrol vb.).
- II. Sentetikler [endüstride kullanılan sentetik kimyasallar ve yan ürünleri; poliklorlu bifeniller (PCB)], polibromlu bifeniller, plastikler [ör: bisfenol A (BPA)], plastikleştiriciler, pestisitler [ör: diklorodifeniltrikloroetan (DDT)], metoksiklor (MXC), fungusitler (ör: vinklozolin), bazı farmasötik maddeler (örn. dietilstilbestrol (DES)).

B. Kökenlerine göre (3):

- I. Doğal ve yapay hormonlar (ör: fitoöstrojenler, omega-3 yağ asitleri, doğum kontrol hapları ve tiroid ilaçları).
- II. Hormonal yan etkileri olan ilaçlar (ör: naproksen, metoprolland klofibrat).
- III. Endüstriyel ve ev kimyasalları (ör: fitalatlar, alkilfenoletoksilat deterjanlar, plastikleştiriciler, çözücüler, 1,4-dikloro-benzen ve poliklorlu bisfenoller)
- IV. Endüstriyel ve evsel işlemlerin yan ürünleri [ör: polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), dioksinler, pentaklorobenzen].

Endokrin Bozucu Kimyasallara Maruziyet Yolları

Endokrin bozucu kimyasallara maruziyet yolları genellikle çeşitlidir ve günlük hayatımızda geniş bir dağılıma sahiptir. Toplumdaki bireyler günlük yaşamda bu tür kimyasallara her yerde maruz kalmaktadır. Genellikle ambalaj endüstrilerinde, pestisitlerde ve besin bileşenlerinde yaygın kullanılmaktadırlar (4). Maruziyet, yiyecek, içecek, su, havadaki gazların ve partiküllerin solunması, deri ve transdermal absorpsiyon yoluyla gerçekleşmektedir. İnsanların EBK'lere maruz kalmasının ana kaynağı besinlerdir. Takviyelerde bulunan bazı bitki bazlı bileşikler (fitoöstrojenler) de endokrin bozucu potansiyele sahiptir (2).

Bazı EBK'ler, uzun yarılanma ömrüne sahip olup, metabolik bozulmaya karşı oldukça dirençlidir. Lipofilik yapıları nedeniyle yağ dokularında yıllarca tutulabilirler. Bununla birlikte, BPA gibi çevrede veya insan vücudunda hızla bozulan veya kullanımları çok yaygın olan diğer EBK'lere kritik gelişim dönemlerinde maruziyet durumunda ciddi zararlı etkilere sahip olabilirler (2).

Endokrin Bozucu Kimyasalların Fizyolojik Etkileri

Spesifik olarak, EBK'lerin hormonların metabolizması, reseptör bağlanması, steroidogenez ve gen ekspresyonu üzerinde etkileri bulunmaktadır. Ayrıca hücrelerdeki hormon reseptörlerinin sayısını ve dolaşımdaki hormon konsantrasyonunu da değiştirmektedirler (5).

İnsan sağlığını, östrojen, nükleer ve steroidal reseptörlerinin aktivasyonu yoluyla, birden fazla mekanizma ile tehdit etmektedirler (4). EBK'lerin östrojenik etki göstererek, DNA hasarına neden olduğu ve böylece etkilenen hücrelerin farklılaşmasına neden olduğu öne sürülmüştür. Aynı zamanda epigenetik etkileri de bulunmaktadır. Anne karnında gelişen fetüsün genlerinin metilasyon miktarı, yetişkinlik çağında derin etkilere neden olabilmekte ve hatta nesilden nesile aktarılabilir (2).

Endokrin bozucuların, adipoz doku, pankreas, karaciğer, gastrointestinal sistem, bağışıklık sistemi, kas ve beyin homeostatik ve hedonik yollarını değiştirerek bu bozukluklara duyarlılığı artırabileceği ileri sürülmüştür (6, 7). Genel olarak bu kimyasallar, kardiyovasküler hastalıklar (KVH), diyabet, obezite ve metabolik sendrom gibi beslenme ile ilişkili kronik hastalıklarda rol oynamaktadır (4, 8).

Endokrin Bozucu Kimyasallar ve Obezite

Diyabetteki ve obezitedeki hızlı artışın nedenleri belirsizliğini korumaktadır. Diyetle aşırı enerji alımı ve sedanter yaşam tarzı, şüphesiz ki obezite ve diyabet için temel nedensel faktörlerdir. Bununla birlikte, çevresel kimyasallar, mikro besin öğeleri ve bağırsak mikrobiyomu gibi "geleneksel olmayan" risk faktörlerinin de bu hastalıkların etiyojilerine katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Son yıllarda evcil ve laboratuvar hayvanlarında da vücut ağırlığının arttığı ve bunun, beslenme düzenlerindeki ve/veya fiziksel aktivitelerindeki değişikliklerle açıklanamadığı gösterilmiştir. Çevresel kimyasalların diyabet ve obezite üzerindeki rolünü konu alan araştırmalar son birkaç yılda hızla artmıştır. Endokrin bozucular, lipit birikiminin kontrolünü veya enerji dengesini değiştirerek (bazal metabolizma hızı, bağırsak mikrobiyotası ve iştah-tokluk hormonlarını değiştirerek) adipogenez teşvik edip, doğrudan veya dolaylı olarak obezojenler olarak hareket edebilmektedirler. Yeni obezojenik EBK'ler günümüzde artan bir oranda tanımlanmakta, lipit metabolizmasını etkilemekte, diyabet ve yağlı karaciğer için risk etmeni olmaktadır (8).

Pestisitler ve böcek öldürücüler gibi çevrede ve günlük yaşamda kullanılan bazı sentetik kimyasal bileşiklerin yanı sıra parfümler, plastikler veya kozmetikler de obeziteye neden olabilmektedir. Obezojenik bileşikler heterojen olup çeşitli kaynaklardan gelmektedir. Kalıcı organik kirleticiler (POP), DDT, heksaklorobenzen (HCB), PCB, yağda çözünen kimyasal bileşikler olup, organizmada da yağ dokusunda birikmektedirler. POP'lara maruziyetin kaynağı hayvansal kaynaklı besinlerin tüketilmesidir. Bazı araştırmalarda et, süt, yumurta, katı/sıvı yağlar ve tatlı su balıklarında POP'lar tespit edilmiştir. Bu endokrin bozucular kimyasal bozulmaya dirençli olup, doğada ve organizmada kalıcı olmalarıyla bilinmektedir. Belirli POP'ların düşük dozlarına sıklıkla maruz kalmanın, genetik olarak yatkın popülasyonlarda obezite ve metabolik patolojilerle ilişkili olabileceğine dair artan epidemiyolojik kanıtlar vardır (9). Hamileliğin erken dönemlerinde pestisitlere maruz kalma, çocukluk çağı obezitesi riskini arttırmakta ve çocukta diyabet, hipertansiyon, dislipidemi gibi hastalıklara neden olabilmektedir (10, 11). Bu kimyasalların kullanımı birçok ülkede yasak olsa da yüksek stabiliteleri nedeniyle çevrede bulunurluğu devam etmekte ve bazı gelişmekte olan ülkelerde halen kullanılmaktadır. DDT, adipogenez sırasında nükleer reseptör peroksizom proliferatörle aktive olan reseptör y'nin (PPAR γ) ekspresyonunu ve C/EBP δ proteininin DNA'ya bağlanmasını artıran proadipojenik bir etkiye sahiptir. Ayrıca, DDT olgun adipositlerden leptin, resistin ve adiponektin ekspresyonunu arttırmaktadır (9).

Arsenik, kadmiyum ve kurşun gibi ağır metaller, tip 2 diyabet (T2D), kardiyovasküler hastalıklar ve obezite gibi metabolik hastalıklarla ilişkilendirilmiştir. Balıklar, tahıllar, sebze ve meyveler gibi besinler ağır metallerle kontamine olmaktadır. Kadmiyuma maruz kalan zebra balıklarında adipogenez ile ilgili bir çalışma, bu metalin yağ birikimi ile pozitif bir ilişkisi olduğunu göstermiştir (9).

Popülasyonun çoğunluğu günlük olarak BPA'ya maruz kalmaktadır. BPA, vücut ağırlığının regülasyonunun bozulmasına katkıda bulunan, böylece obezite ve insülin direnci gibi obezite ile ilişkili komplikasyonları teşvik eden bir metabolik bozucu olarak tanımlanmıştır. Amerika'da incelenen nüfusun %91'inden fazlasının, çocuklar da dahil olmak üzere, BPA'ya maruz kaldığı bildirilmiştir (12). Yakın

zamanda bir derlemede, epidemiyolojik çalışmaların yetişkinlerde ve çocuklarda idrar BPA düzeyi ile hem beden kütle indeksi (BKİ) hem de bel çevresi arasında doğrudan bir korelasyon bulunmuştur. Doğum öncesi BPA'ya maruziyetin, 7 yaşında vücut yağında veya 9 yaşında BKİ'de artış ile ilişkili olduğunu gösterilmiştir (9). Ayrıca, çocuklarda yapılan 2003-2004, 2005-2006 ve 2007-2008 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) kesitsel çalışmalarında, tüm popülasyonun cinsiyet ve yaşa göre düzeltilmiş modellerinde idrar BPA düzeyleri ile BKİ arasında anlamlı ve doğrudan bir ilişki bulunmuştur (13). Aynı sonuçlara, ergenliğe giren kız öğrencilerde (9-12 yaş) yüksek BPA düzeyinin obezite riskini artırdığını bildiren okul çağındaki çocuklarda yapılan bir çalışmada da ulaşılmıştır (14). Benzer şekilde, Çin'de yaşayan obez çocuklarda (8-15 yaş) idrar BPA düzeyleri yüksek tespit edilmiştir (15). Bu sonuçlar, yağ dokusu gelişiminin kritik durumlarında BPA'ya maruz kalmanın, adipozit homeostazını değiştirebileceği ve dolayısıyla obezite ile ilgili komplikasyon geliştirme riskini artırabileceği hipotezini desteklemektedir (9).

Fitalatlar, esas olarak plastikleştirici olarak kullanılırlar ve bu nedenle, parenteral beslenme tüpleri, besinlerin saklandığı kaplar ve tıbbi cihazlar gibi çok sayıda kullanılan günlük nesnede bulunmaktadır (9). Çözünürlükleri nedeniyle süt ürünleri, yüksek yağlı et, mayonez, yağ, balık ve kabuklu deniz ürünleri gibi yağlı besinlerde yoğunlaşırlar. Yüksek düzeyde fitalatlara maruz kalma, tiroid hormon düzeylerinde değişiklikler, insülin direnci, artan obezite veya düşük doğurganlık riski, BKİ ve bel çevresinde artış ile ilişkilendirilmiştir (16).

Yapılan bir çalışmada, DES'e doğum öncesi maruziyet, 7 yaşında çocukluk çağı obezitesine ve yetişkin obezitesi riskinde artışa neden olmuştur (12). Şu anda PAH ve obezite ilişkisine yönelik veriler sınırlıdır. Yapılan bir çalışmada 5 ve 7 yaşındaki çocuklarda daha yüksek vücut ağırlığının doğum öncesi dönemde PAH'lara maruz kalma ile ilişkili olduğu bulunmuştur (15).

Hem Endokrin Derneği hem de Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı, BPA, DES, TBT, trifeniltin ve fitoöstrojenler gibi ağırlık kontrolünü engelleyebilecek bazı endokrin bozucuları tanımlamıştır. Bu bileşiklerin tehlikeli etkisinin perinatal dönemde meydana geldiğinde, daha şiddetli olduğu sonucuna varılmıştır (15).

Endokrin Bozucu Kimyasallar ve Diyabet

Prevalansındaki hızlı artış nedeniyle diyabet, 21. yüzyılın en büyük küresel sağlık acil durumlarından biri olarak gösterilmektedir. EBK'lerin diyabet ve metabolik bozuklukların etiyolojisinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir (17). Diyabet ile ilişkilendirilen bu toksik maddeler arasında PCB'ler, POP'lar, organoklorlu pestisitler (OCPs), dioksinler, BPA ve fitalatlar bulunmaktadır (18). Endüstriyel uygulama kaynaklı EBK'ler genellikle küçük grupları etkilerken, tarım ve besin ürünleri kaynaklı kimyasallar, besin zinciri yoluyla çok daha büyük gruplar için risk oluşturmaktadır. Pankreas endokrin sistemini ve glukoz metabolizmasını bozan herhangi bir kimyasal diyabetojen olarak tanımlanır. EBK'ler ile hiperglisemi, glukoz intoleransı ve insülin direnci arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir (17). Kemirgenlerde, BPA'ya ve POP'lara maruziyetin insülin direncine ve kan glukoz homeostazında değişikliklere neden olduğu gösterilmiştir. Diyet yoluyla 28 gün boyunca POP'lara maruz kalan yetişkin erkek sıçanlarda, insülin direnci, abdominal obezite ve karaciğer yağlanması gözlenmiştir (19). Nurses' Health Study II adlı çalışmada, POP'lara uzun süre maruz kalmanın diyabetojenik etki göstereceği öne sürülmüştür (20). Benzer şekilde, sistematik bir derleme ve meta-analizinde dioksinler, PCB'ler, pestisitler ve BPA'nın serum seviyeleri ile diyabet arasında önemli bir ilişki rapor edilmiştir (21). Aynı çalışmada fitalat seviyeleri ile T2D arasında sınırda bir anlamlılık saptanmıştır. Başka bir çalışmada, BPA'ya kronik maruziyetin, farelerde glukoz metabolizmasını bozduğu gösterilmiştir. Çevresel kirleticilerden kaynaklanan metabolik bozukluklar genellikle EBK'lerin obezijenik etkilerine bağlanmıştır (22). EBK'lerin bu bozukluklara ayrıca, aril hidrokarbon reseptörü (AhR) ve östrojen reseptörleri dahil, nükleer hormon reseptörleri ile etkileşimler kurarak, ERK/Akt sinyal yollarını değiştirerek, oksidatif ve nitrozatif stresi indükleyerek, pankreatit ve hepatik metabolizmayı bozarak neden olduğu düşünülmektedir (17). Bununla birlikte, T2D'ye neden olan EBK'lerin mekanizmaları şu anda net olarak ortaya konmamıştır. Bu kimyasalların bazılarının pankreasın β -hücrelerinde toksisiteye neden olabileceği düşünülmektedir. Bu toksisite doğrudan veya β -hücre apoptozunu artıran reaktif oksijen türlerinin indüklenmesiyle olabileceği ileri sürülmektedir (22). Özetle,

EBK'ler obezitenin etki göstererek doğrudan veya dolaylı olarak glukoz metabolizmasını, insülin salgılanmasını ve duyarlılığını bozabilmektedir.

Endokrin bozucuların riskleri yaşam süresi boyunca ortaya çıkarken, belirli gelişim dönemleri hassas dönemler olarak kabul edilmektedir. Döllenmeden doğuma kadar olan dönem, hücre replikasyon ve farklılaşma, fonksiyonel organ sistemi olgunlaşması ve hızlı büyüme zamanıdır. Bu süreçler, fetüs üzerinde uzun süreli etkiler yaratan intrauterin metabolik ortamdaki bozulmalara karşı son derece hassastır. Hayvan ve epidemiyoloji verileri, gelişim sırasındaki birkaç kritik dönemin (gebelik öncesi ve gebelik dönemi, erken bebeklik, 5-7 yaş arasındaki adipozite rebound dönemi ve ergenlik dönemi), daha sonraki yaşamda T2D riskini etkilediğini göstermektedir (23, 24). Östrojen reseptörleri adipozite, iskelet kası ve karaciğerde olduğu gibi pankreas β -hücrelerinde de bulunmakta ve adacıkların canlı kalmasında ve işlevinde önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle BPA gibi östrojen reseptörlerini etkileyen kimyasallar β -hücrelerini bozabilmektedir (18). Yapılan bir çalışmada embriyonik 7.5. günden, 18.5. güne kadar BPA içeren bir diyetle beslenen farelerin fetüslerinde, adacık sayısında ve hücre bileşiminde bozulmalarla birlikte, pankreas gelişiminin değiştiği gözlenmiştir (25). Gelişimsel EBK maruziyetlerinin östrojen reseptörlerini etkileyerek metabolik bozukluklara neden olduğuna odaklanılsa da, bazı EBK'lere perinatal maruziyetlerin PPAR γ ve onun heterodimerik ortağı retinoid X'in [adipozite gelişimi ve işlevinde önemli rol oynayan reseptör (RXR)] ekspresyonunu veya aktivitesini değiştirerek, metabolik bozukluklara neden olduğu gösterilmiştir. EBK'lerin gestasyonel diyabet (GDM) ile ilişkisi nadiren araştırılıyor olsa da, yapılan bir çalışmada EBK'lerin GDM riskini arttırdığı saptanmıştır (18). Gebelik sırasında bu bozuculara maruz kalmanın yanı sıra gebelik hormonlarının etkisi ile pankreas adacıklarında oluşan dinamik değişiklikler beta hücrelerini kalıcı olarak yeniden programlayabilir ve böylece uzun vadeli işlevlerini değiştirebilir. Gestasyonel BPA maruziyetinin yalnızca fetüste metabolik işlev bozukluğunu indüklemekle kalmadığı, aynı zamanda annelerde yaşamın ileri dönemlerinde glukoz intoleransı oluştuğu da gösterilmiştir (26).

Endokrin Bozucu Kimyasallar ve Kardiyovasküler Hastalıklar

Endokrin bozucuların obezite ve diyabet gibi metabolik hastalıkların gelişimine neden olduğunu gösteren çalışmalar sayıca fazladır. Ancak, bu kimyasalların ateroskleroz ve KVH patogenezi üzerindeki rolü daha az araştırılmıştır (27). Son zamanlarda, KVH'ların çevresel maruziyet kaynaklı olduğunu ve EBK'lerin KVH oluşumu ve gelişimi ile yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir (28). Bu kimyasalların hem diyabet hem de KVH için ortak olan risk faktörleri (örn. obezite, dislipidemi) üzerindeki etkileri yoluyla ateroskleroz gelişimini hızlandırabileceği düşünülmektedir (27). Diyabet ve insülin direncinin yanı sıra dislipidemi ve hipertansiyon da dahil olmak üzere, obezite ile ilişkili bir dizi risk faktörü, ateroskleroz gelişimi ile ilişkilidir. Bu nedenle, risk faktörlerini arttıran EBK'lerin KVH gelişim riskini arttıracığı şüphesizdir. Epidemiyolojik çalışmalarda, fitalatlar, BPA, PCB ve DES gibi kimyasallar ateroskleroz veya KVH ile ilişkilendirilmiştir (28).

Bugüne kadar, çevresel stres faktörleri ile KVH arasındaki ilişkiyi araştıran epidemiyolojik ve hayvan çalışmalarının çoğu EBK'ye odaklanmıştır. Yapılan bir in vivo çalışmada, embriyonik aşamada ioxynil (IOX) ve DES'e maruz kalmanın, kardiyovasküler gelişimin bozulmasına neden olduğu gösterilmiştir. Aynı zamanda kalp atım sıklığının arttığı, ventrikül hacminin ve aort çapının azaldığı belirtilmiştir (29). Başka bir çalışmada, erkek zebra balıkları spermatogenez sırasında BPA'ya maruz kaldığında, soylarda kalp yetmezliği oranının arttığı gözlenmiştir. Çalışma ayrıca F1 neslinin embriyolarında kalp gelişiminde rol oynayan beş anahtar gende (myh6, cmlc2, atp2a2b, sox2 ve insrb) önemli bir azalma olduğu gösterilmiştir (30). BPA'nın kemirgenlerde herhangi bir obezitenin veya diyabetin etkiden bağımsız olarak doğrudan kardiyovasküler bozucu olarak hareket ettiğine dair kanıtlar vardır (31). BPA maruziyeti ile koroner kalp hastalığı ve yüksek tansiyon insidansı arasında bir bağlantı olduğu öne sürülmüştür. İnsanlarda yapılan yeni bir çapraz müdahale çalışmasında, BPA'nın kan basıncında yaklaşık 4.5 mm Hg'lik hızlı bir artışa neden olduğu gösterilmiştir (32). Çocuklar ve ergenler üzerinde yapılan başka bir kesitsel çalışmada, diyetle fitalat [dietilhekzil fitalat (DEHP)] maruziyeti yüksek sistolik kan basıncı ile ilişkilendirilmiştir (33). Kombine bir kohort çalışması, doğum öncesi DES'e maruz kalan kadınların koroner arter hastalığı (KAH), miyokard enfarktüsü (MI), yüksek kolesterol düzeyleri, hipertansiyon ve yüksek kan

basıncı riski taşıdığını göstermiştir (34). Ancak, EBK'lerin kardiyovasküler bozucular olarak hareket edip etmediğini değerlendiren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Endokrin Bozucu Kimyasallar ve Metabolik Sendrom

Yüksek enerjili diyetler ile beslenme ve düşük fiziksel aktivite gibi yaşam tarzı faktörleri, genetik yatkınlıkla birlikte metabolik hastalıkların patofizyolojisinde iyi bilinen faktörler olsa da endokrin bozucu kimyasallar da obezite, insülin direnci, T2D, karaciğer hastalıkları, dislipidemi ve KVH gibi metabolik bozuklukların insidansının artmasından sorumlu tutulmaktadır (35). Endokrin bozuculara maruziyetin birçok kronik hastalıkla ilişkisi gösterilse de doğrudan metabolik sendrom ile ilişkisi aydınlatılamamıştır. Ancak endokrin bozucuların, metabolik sendromun öncüleri olan T2D ve obezite için risk etmeni olduğu, böylece metabolik sendrom oluşumunda da olası etkilerinin bulunduğu düşünülmektedir. Son zamanlarda yapılan insan çalışmalarının yer verildiği bir derlemede, BPA maruziyetinin adipoz dokudan adiponektin salınımını inhibe ederek, metabolik sendrom oluşumuna yol açabileceği gösterilmiştir (36). Normal ve yüksek yağlı diyetle beslenen sıçan yavrularında erken yaşta BPA'ya maruz kalmanın, metabolik sendroma etkilerinin incelendiği bir hayvan çalışmasında, normal diyet ile beslenenlerde, BPA'ya (50 µg/kg/gün) perinatal maruziyetin, vücut ağırlığında ve serum insulin düzeyinde artışa ve yetişkinlikte bozulmuş glukoz toleransına neden olduğu gösterilmiştir. Yüksek yağlı diyet ile beslenenlerde bu tür zararlı etkilerin şiddetlendiği gösterilmiştir. Perinatal BPA'ya (50 µg/kg/gün) maruz kalmak yüksek yağlı beslenen yavrularda obezite, dislipidemi, hiperleptinemi, hiperglisemi, hiperinsülinemi ve glukoz intoleransı; yetişkinlikte de bozulmuş glukoz toleransı ve insülin duyarlılığı ile sonuçlanmıştır (37).

Besin Kaynaklı Endokrin Bozucu Kimyasallar

Son zamanlarda, insanlarda endokrin sistemin bozulmasının olası nedenleri arasında EBK'lere maruziyete odaklanılmıştır. Bu tür kimyasallara olası maruz kalma kaynaklarının araştırılması son derece önemlidir. Bilinen çeşitli maruziyet yolları arasında, diyet hem doğal hem de sentetik EBK'lere maruziyetin en önemli kaynaklarından biridir (Şekil 1) (38).

Besinlerde doğal olarak bulunan bu kimyasallar fitoöstrojenlerdir. Diyet ile sentetik olarak oluşan EBK'lere maruziyet ise, işlenmiş besinlerin ve ambalaj malzemelerinin bileşenleri veya çevre kontaminasyonundan sonra besinlerde biriken kimyasallardır (39).

İnsanların besin kaynaklı EBK'lere maruz kalması, hayvan besleme uygulamaları dahil olmak üzere, besinin üretimi, işlenmesi, ambalajlanması ve saklama koşulları gibi çeşitli faktörlere bağlanabilmektedir (40).

Fitoöstrojenler, 17β-östradiol ile yapısal veya fonksiyonel benzerlik gösteren ve ilk kez 1926'da gözlenen sekonder bitki metabolitleridir (39). Bitkilerde, genel olarak, bağırsak glukozidazları tarafından dekonjugasyona uğrayan ve ayrıca zayıf östrojenik aktiviteye sahip hormon benzeri kimyasallara metabolize olan glikozitler olarak bulunurlar. Östrojen reseptörleri ile etkileşime girebilmekte ve EBK'lere benzer etkilere neden olabilmektedirler. Kimyasal olarak tüm fitoöstrojenler polifenollerdir; fitoöstrojenler, izoflavonlar, kumestanlar, lignanlar, resorsilik asit lakton ve stilbenler gibi ailelere sınıflandırılabilir (41). Çok sayıda besinin fitoöstrojen içerdiği bilinmektedir. Soya, soyanın tüm yan ürünleri, nohut ve kiraz gibi meyvelerin izoflavon içerdiği, tüm kepekli ürünlerin lignan, şarabın stilben ve burbon gibi alkollü içeceklerin de östrojenik bileşikler içerdiği gösterilmiştir. Besinlerde en yaygın olarak bulunan izoflavonlar arasında genistein, daidzein, glisit, biochanin A ve formononetin bulunmaktadır. İzoflavonlar sadece Leguminosae bitki ailesinde bulunmaktadır (42). Çay, kahve, alkollü içecekler, kuruyemişler, yağlı tohumlar, yağlar ve baharatlar da fitoöstrojen kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Dünyada tüketimi fazla olan bu yiyecek ve içeceklerden ciddi anlamda fitoöstrojen maruziyeti olmaktadır (39). Antioksidan olarak kabul edilen yeşil çay örneklerinde 400'den fazla pestisit kalıntısı olduğu bildirilmiştir. Ticari çay paketlerinde eser miktarda fitalat bulunmuştur. Günde ortalama en az iki bardak çay içildiği düşünüldüğünde, bu kimyasalların içeceklerde bulunması diğer besinlerle karşılaştırıldığında insan sağlığı için daha büyük bir risk oluşturmaktadır (43).

Endokrin bozuculara diyetSEL maruziyetin bir başka güçlü kaynağı da hayvansal besinlerdir. Bu kimyasallar, yağ dokularında biriktiğinden, yüksek yağ içeriğine sahip besinler önemli bir maruziyet yoludur (44). Uluslararası besin izleme çalışmaları, et ve et ürünlerinde sürekli olarak yüksek saptanabilir DEHP ve BPA konsantrasyonları bildirmektedir. Birleşik Krallık, Norveç, Belçika, Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çok sayıda besin izleme çalışması, deniz ürünlerinde saptanabilir fitalat ve BPA konsantrasyonları bildirmiştir (45). Deniz ürünleri, EBK'leri biyolojik olarak biriktirme eğiliminde olup, insanlar için maruziyetin önemli bir kaynağıdır. Suda yaşayan hayvanlarda olduğu gibi karada yaşayan hayvanların etinde de EBK'ler birikmektedir. İnsanlar, et ihraç eden birçok ülkede çiftlik hayvanları için büyüme destekleyicileri olarak kullanılan ve endokrin bozucu etkilere neden olan steroidler gibi kimyasallara maruz kalmaktadır (44). Etin yanı sıra süt ve yumurta gibi diğer hayvansal besinler de insanların EBK'lere maruz kalmasına neden olmaktadır. Çiğ inek sütünde BPA, tavuk yumurtasında fitalik asit esterleri saptanmıştır. Süt, yoğurt, peynir, dondurma ve tereyağında yağ oranının yüksek olması fitalatların bu besinlerde birikmesini mümkün kılmaktadır. Fitalatların çiğ süte geçişinde kaynağın, sağma işlemi sırasında inekler tarafından alınan kontamine yemden ve/veya süt fabrikasında kullanılan süt paketleme malzemelerinden olabileceğini düşündürmektedir (46).

Meyve ve sebze tüketimi, daha düşük EBK maruziyetleri ile ilişkili daha sağlıklı yaşam tarzının bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Sebzelerin bu sağlıklı etkileri, eser miktarda endokrin bozucu kimyasallar içerdiğinde büyük bir U dönüşü yapmaktadır (47). Sebze kaynaklı maruziyetin, esas olarak, plastik torbalarda paketlenmiş yemeye hazır sebzelerden kaynaklandığı gösterilmiştir. Norveç ve Kanada'da yapılan BPA besin izleme çalışmaları, taze yerine konserve meyve ve sebzelerin başlıca maruziyet kaynakları olduğunu ve konserve olmayan meyve ve sebzelerdeki genel BPA konsantrasyonlarının nispeten düşük olduğunu göstermektedir (48, 49).

Kimyasal olarak bağlı olmadıkları için besin ile temas eden malzemelerde veya plastiklerde kullanılan fitalatlar ve bisfenoller besinlere geçebilmektedir. Temel olarak, plastik malzemeler (şişe, kap) bu kimyasalların ana kaynağıdır. Oda sıcaklığında besinlere geçebiliyorken, soğutma ve ısıtma işlemleri, bu kimyasalların ambalajlardan sızmasını önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır ve bu da besinlerin kontamine olmasına neden olmaktadır. Fitalatlar daha lipofildir ve yağlı besinlerde birikmektedir (50). Süt ürünleri, et ve fast-food ürünlerinde yüksek konsantrasyonlarda DEHP ve BPA saptanmıştır (51). Klinik çalışmalardan elde edilen kanıtlar hala sınırlı olsa da, plastik ambalajlarda muhafaza edilen besinlerin elimine edildiği kısa süreli bir diyet, idrar BPA ve DEHP seviyelerinde önemli bir düşüşe neden olmuştur (50). Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu (EFSA), tolere edilebilir günlük BPA alım miktarını 4 µg/kg olarak belirlemiştir (51).

Son yıllarda tüm dünyada pestisit kullanımında önemli bir artış olmuştur. Bu, artan besin talebini karşılamak için ürünlerin verimini arttırmaktadır. DDT birçok ülkede yasaklanmasına rağmen, gelişmekte olan ülkelerde halen kullanılmakta ve çevrede varlığını sürdürmektedir. DDT yağda çözünen bir pestisit olduğu için balık, et, süt ve ürünleri gibi yağdan zengin besinlerde sıklıkla saptanmaktadır. Pestisit klordan (CHL) tarımda pestisit olarak sıklıkla kullanılmakta ve kontamine olmuş toprakta yetişen bitkilerde ve bu bitkilerle beslenen hayvanlarda saptanmıştır (52).

Civa (Hg), endokrin bozucu etkileri nedeniyle büyük ilgi görmüş bir metaloöstrojendir. Son zamanlarda, insanlarda metil civaya maruz kalmanın başlıca kaynağının balık tüketimi olduğu belirtilmektedir. Bir endokrin bozucu olarak yüksek oranda araştırılan kurşunun (Pb), içme suyu ve besinler yoluyla insanları etkilediği bilinmektedir. Arsenik (As) insan sağlığı için ciddi bir tehdittir ve diğer toksik etkilerinin yanında iyi bilinen bir EBK'dir. Arsenik bazlı ilaçlar kümes hayvanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Dünya çapında As maruziyetinin ana kaynağıdır. Krom (Cr), insanların besinler yoluyla maruz kaldığı başka bir metaloöstrojen olup; meyve, sebze, ekmek, bal vb. besinlerin tüketimi ile maruz kalınmaktadır. Kadmiyum (Cd), diyet yoluyla alınan bir endokrin bozucu olarak ortaya çıkmaktadır. Atık su ile sulanan besinler (özellikle marul ve ıspanak gibi yeşil yapraklı sebzeler) Cd ile kontamine olmakta ve sonuçta insanlar Cd'ye maruz kalmaktadır (39).

Son zamanlarda, bir dizi çalışma, sağlıklı besin takviyelerinin hormonal olarak aktif bileşenler içermeye potansiyeli olan yüksek riskli bir ürünler olduğunu bildirmiştir. Bu ürünlerin tüketimi, sağlık, fiziksel

görünüm ve performans iyileştirme potansiyelleri nedeniyle toplumun genelinde ve sporcular arasında giderek artmaktadır. Yapılan bir çalışmaya göre, spor takviyelerinde östrojenik aktivite gösteren EBK'ler yaygın olarak bulunmaktadır (53).

Sonuç ve Öneriler

Endokrin bozucu kimyasallar küresel bir sorun haline gelmiştir. Bilinen ve bilinmeyen etki mekanizmaları ile endokrin bozucular, endokrin sistemimizi etkilemektedir. EBK'lerin çoğu lipofilik olup yağ dokusunda birikirler, dolayısıyla vücutta çok uzun bir yarılanma ömrüne sahiptirler. EBK'lere maruz kalma ile hastalığın ortaya çıkışı arasındaki süre 50 yıldan fazla olabilir. EBK'lerin temel bulaş yolu, kontamine olmuş besinlerin tüketilmesidir. Bu nedenle EBK'lere maruziyet evde, ofiste, çiftlikte ve soluduğumuz havada meydana gelebilir. Biyoizleme çalışmaları, hemen hemen tüm insanların biyolojik örneklerinde (yağ dokusu, kan, idrar, plasenta ve fetal kan) bu kimyasalların bulunduğunu göstermiştir. Bireylerin bu kimyasallara verdiği tepki çok değişkendir. Bu farklılığın nedenleri; genetik yapı, çevresel faktörler, yaşam tarzı faktörleri, genel sağlık durumu, diğer stres faktörleri ve beslenme alışkanlıkları olarak düşünülmektedir.

Tek bir endokrin bozucuyu değerlendirmek çok zordur, çünkü insanlar anne karnından itibaren yüzlerce kimyasalın düşük dozlarına ömür boyu maruz kalmaktadır. Çoğu EBK'nin neden olduğu açık yan etkilerin ortaya çıkması için yüksek dozlar gereklidir. Ancak EBK'ler bazen çok düşük dozlarda bile endokrin ve homeostatik sistemler üzerinde güçlü etkiler gösterebilmektedir. EBK'lere maruz kalınan dönem çok önemlidir. Gelişmekte olan fetüs ve yenidoğanlar endokrin bozuculara karşı en savunmasız gruptur. Fetal gelişim döneminde, çevresel kirleticilere maruz kalmak yaşamın ilerleyen dönemlerinde hastalığa neden olabilmektedir.

Endokrin sistem üzerindeki olumsuz etkilerine dair çok sayıda kanıtı rağmen, BPA'nın güvenli maruziyet seviyeleri hakkında hala tartışmalar devam etmektedir. Bu plastikleştiricinin biberon üretiminde kullanılması sırasıyla 2011 ve 2012'den beri Avrupa'da ve ABD'de yasaklanmıştır.

Günümüzde endokrin bozucu kimyasallardan tamamen korunmak olanaksızdır. Bu nedenle endokrin bozucuların sağlığımız üzerindeki etkilerini en aza düşürmek için yaşam tarzı değişiklikleri önem kazanmaktadır. Avrupa Birliği (AB), 1990'ların sonlarından bu yana, endüstriyel kimyasallar, bitki koruma ürünleri ve biyositlerdeki endokrin bozucuları aşamalı olarak ortadan kaldırmayı amaçlayan, EBK'lerle ilgili politikalar üzerinde çalışmaktadır. Avrupa Komisyonu 2017 yılında, AB vatandaşlarının endokrin bozuculara maruziyetini en aza indirmek için oyuncak, kozmetik ve besin ambalajları gibi tüketici ürünlerini düzenlemeye başlayacağını duyurmuştur. Modern toplumda T2D ve makrovasküler hastalığın etkileri göz önüne alındığında, bu çevresel kimyasallar ve hastalık durumları arasındaki bağlantıları anlamak, etkili önleme stratejileri geliştirmek ve yeni terapötik müdahaleleri belirlemek için kritik öneme sahiptir.

Gelişmiş ülkelerin çoğunda pestisit kullanımına ilişkin düzenlemeler uygulansa da bunların gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde kullanımının hala düzenlenmesi gerekmektedir.

Sıcak yiyecek ve içeceklerin saklanması için kullanılan kaplar besin ile etkileşime girmeyen bir malzemelerden (cam vb.) yapılmalıdır. Nehirlerin, göllerin ve denizlerin kimyasallarla kirlenmesi önlenmelidir. İçme suları organoklorlu kimyasallar açısından izlenmelidir. EBK'leri tespit etmek ve içme suyundan ayırmak için daha iyi su arıtma teknolojileri geliştirilmelidir. Plastik malzemelerin aşırı üretimi ve kullanımı sınırlandırılmalıdır. Balık, et, süt ve kümes hayvanları ürünleri kimyasallarla kontamine olduğu bilinen ülkelerden/bölgelerden ithal edilmemelidir. Kimyasalların kullanılmadığı (organik) tarım teşvik edilmelidir. Okullarda ve hastanelerde (özellikle endokrinoloji, pediatri ve doğum kliniklerinde) eğitim programları, EBK'lerin genel olarak anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Kimyasalları kullanan profesyonel çalışanlar, EBK'lere maruz kalma konusunda yüksek risk altındadır. Yüksek risk altındaki bireyler bilgilendirilmeli ve kapsamlı maruziyetten kaçınmak için önleyici tedbirler uygulanmalıdır. Bu kimyasalların hastalık yapıcı riskini minimize etmek için yeterli ve dengeli beslenmeli, fiziksel aktivite artırılmalı ve bol su içilmelidir. Sebze ve meyveler tüketilmeden önce iyice yıkanmalıdır.

Bireysel kapasitenin ötesinde politika yapımcılar ile yerel yöneticiler tarafından geliştirilip uygulanması gereken başka önleyici tedbirler uygulanmalıdır. Bu konuya yönelik biyoizleme ve epidemiyolojik çalışmalar dikkatli bir şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

Etik Beyan: Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir. Bu makale, iTenticate/Turnitin vb. yazılımınca taranmıştır. Benzerlik endeksi %14 olarak tespit edilmiştir.
Yazarların Katkıları: Çalışma tasarımı- SBÖ; Literatür tarama-SBÖ; Makalenin yazımı- SBÖ; İçeriğin eleştirel incelemesi- SBÖ; Son onay ve sorumluluk- SBÖ.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Herhangi bir çıkar çatışması olmadığı beyan edilmiştir.

Finansman: Bu derleme için herhangi bir finansal destek, bağış, akademik ve/veya teknik yardım kullanılmamıştır.

Teşekkür: Yok

Diğer Beyanlar: Yok.

Kaynaklar

1. Aksan A, Özdemir A. Endocrine disruptors. Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal. 2016;3(2):1-14.
2. Wuttke W, Jarry H, Seidlova-Wuttke D. Definition, classification and mechanism of action of endocrine disrupting chemicals. Hormones. 2010;9(1):9-15.
3. Kabir ER, Rahman MS, Rahman I. A review on endocrine disruptors and their possible impacts on human health. Environmental Toxicology and Pharmacology. 2015;40(1):241-58.
4. Maqbool F, Mostafalou S, Bahadar H, Abdollahi M. Review of endocrine disorders associated with environmental toxicants and possible involved mechanisms. Life Sciences. 2016;145:265-73.
5. Rattan S, Zhou C, Chiang C, Mahalingam S, Brehm E, Flaws JA. Exposure to endocrine disruptors during adulthood: consequences for female fertility. Journal of Endocrinology. 2017;233(3):R109-R29.
6. Monneret C. What is an endocrine disruptor? Comptes Rendus Biologies. 2017;340(9-10):403-5.
7. Gálvez-Ontiveros Y, Páez S, Monteagudo C, Rivas A. Endocrine disruptors in food: impact on gut microbiota and metabolic diseases. Nutrients. 2020;12(4):1158.
8. Petrakis D, Vassilopoulou L, Mamoulakis C, et al. Endocrine disruptors leading to obesity and related diseases. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2017;14(10):1282.
9. González-Casanova JE, Pertuz-Cruz SL, Caicedo-Ortega NH, Rojas-Gomez DM. Adipogenesis regulation and endocrine Disruptors: Emerging insights in obesity. BioMed Research International. 2020;2020:7453786.
10. Mezcuca M, Martínez-Uroz M, Gómez-Ramos M, Gómez M, Navas J, Fernández-Alba A. Analysis of synthetic endocrine-disrupting chemicals in food: a review. Talanta. 2012;100:90-106.
11. Hatch EE, Nelson JW, Stahlhut RW, Webster TF. Association of endocrine disruptors and obesity: perspectives from epidemiological studies. International Journal of Andrology. 2010;33(2):324-32.
12. Nadal A, Quesada I, Tudurí E, Nogueiras R, Alonso-Magdalena P. Endocrine-disrupting chemicals and the regulation of energy balance. Nature Reviews Endocrinology. 2017;13(9):536-46.
13. Bhandari R, Xiao J, Shankar A. Urinary bisphenol A and obesity in U.S. children. American Journal of Epidemiology. 2013;177(11):1263-70.
14. Li D-K, Miao M, Zhou Z, et al. Urine Bisphenol-A level in relation to obesity and overweight in school-age children. PLOS ONE. 2013;8(6):e65399.
15. Muscogiuri G, Barrea L, Laudisio D, Savastano S, Colao A. Obesogenic endocrine disruptors and obesity: myths and truths. Archives of Toxicology. 2017;91(11):3469-75.
16. Tordjman K, Grinshpan L, Novack L, et al. Exposure to endocrine disrupting chemicals among residents of a rural vegetarian/vegan community. Environment International. 2016;97:68-75.
17. Velmurugan G, Ramprasath T, Gilles M, Swaminathan K, Ramasamy S. Gut microbiota, endocrine-disrupting chemicals, and the diabetes epidemic. Trends in Endocrinology and Metabolism: TEM. 2017;28(8):612-25.
18. Sargis RM, Simmons RA. Environmental neglect: endocrine disruptors as underappreciated but potentially modifiable diabetes risk factors. Diabetologia. 2019;62(10):1811-22.
19. Ruzzin J, Petersen R, Meugnier E, et al. Persistent organic pollutant exposure leads to insulin resistance syndrome. Environ Health Perspect. 2010;118(4):465-71.
20. Wu H, Bertrand KA, Choi AL, et al. Persistent organic pollutants and type 2 diabetes: a prospective analysis in the nurses' health study and meta-analysis. Environ Health Perspect. 2013;121(2):153-61.

21. Song Y, Chou EL, Baecker A, et al. Endocrine-disrupting chemicals, risk of type 2 diabetes, and diabetes-related metabolic traits: A systematic review and meta-analysis. *J Diabetes*. 2016;8(4):516-32.
22. Yilmaz B, Terekeci H, Sandal S, Kelestimur F. Endocrine disrupting chemicals: exposure, effects on human health, mechanism of action, models for testing and strategies for prevention. *Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders*. 2020;21(1):127-47.
23. Heindel JJ, Blumberg B, Cave M, et al. Metabolism disrupting chemicals and metabolic disorders. *Reproductive Toxicology (Elmsford, NY)*. 2017;68:3-33.
24. Tudurí E, Marroqui L, Dos Santos RS, Quesada I, Fuentes E, Alonso-Magdalena P. Timing of Exposure and Bisphenol-A: Implications for Diabetes Development. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2018;9:648.
25. Whitehead R, Guan H, Arany E, Cernea M, Yang K. Prenatal exposure to bisphenol A alters mouse fetal pancreatic morphology and islet composition. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*. 2016;25(3):171-9.
26. Alonso-Magdalena P, García-Arévalo M, Quesada I, Nadal Á. Bisphenol-A treatment during pregnancy in mice: a new window of susceptibility for the development of diabetes in mothers later in life. *Endocrinology*. 2015;156(5):1659-70.
27. Kirkley AG, Sargis RM. Environmental endocrine disruption of energy metabolism and cardiovascular risk. *Current Diabetes Reports*. 2014;14(6):494.
28. Fu X, Xu J, Zhang R, Yu J. The association between environmental endocrine disruptors and cardiovascular diseases: A systematic review and meta-analysis. *Environ Res*. 2020;187:109464.
29. Li Y-F, Canário AVM, Power DM, Campinho MA. Ioxynil and diethylstilbestrol disrupt vascular and heart development in zebrafish. *Environment International*. 2019;124:511-20.
30. Lombó M, González-Rojo S, Fernández-Díez C, Herráez MP. Cardiogenesis impairment promoted by bisphenol A exposure is successfully counteracted by epigallocatechin gallate. *Environmental Pollution*. 2019;246:1008-19.
31. Gore AC, Chappell VA, Fenton SE, et al. EDC-2: the Endocrine Society's second scientific statement on endocrine-disrupting chemicals. *Endocrine Reviews*. 2015;36(6):E1-E150.
32. Melzer D, Osborne NJ, Henley WE, et al. Urinary bisphenol A concentration and risk of future coronary artery disease in apparently healthy men and women. *Circulation*. 2012;125(12):1482-90.
33. Trasande L, Zoeller RT, Hass U, et al. Burden of disease and costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union: an updated analysis. *Andrology*. 2016;4(4):565-72.
34. Troisi R, Titus L, Hatch EE, et al. A prospective cohort study of prenatal diethylstilbestrol exposure and cardiovascular disease risk. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2018;103(1):206-12.
35. Desai M, Jellyman JK, Ross MG. Epigenomics, gestational programming and risk of metabolic syndrome. *International Journal of Obesity*. 2015;39(4):633-41.
36. Hugo ER, Brandebourg TD, Woo JG, Loftus J, Alexander JW, Ben-Jonathan N. Bisphenol A at environmentally relevant doses inhibits adiponectin release from human adipose tissue explants and adipocytes. *Environ Health Perspect*. 2008;116(12):1642-7.
37. Wei J, Lin Y, Li Y, et al. Perinatal Exposure to Bisphenol A at Reference Dose Predisposes Offspring to Metabolic Syndrome in Adult Rats on a High-Fat Diet. *Endocrinology*. 2011;152(8):3049-61.
38. Behr M, Oehlmann J, Wagner M. Estrogens in the daily diet: in vitro analysis indicates that estrogenic activity is omnipresent in foodstuff and infant formula. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*. 2011;49 10:2681-8.

39. Rashid H, Alqahtani S, Alshahrani S. Diet: A source of endocrine disruptors. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets*. 2019;19.
40. Wittassek M, Koch HM, Angerer J, Brüning T. Assessing exposure to phthalates - the human biomonitoring approach. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2011;55(1):7-31.
41. Cos P, De Bruyne T, Apers S, Vanden Berghe D, Pieters L, Vlietinck AJ. Phytoestrogens: recent developments. *Planta Medica*. 2003;69(7):589-99.
42. Kaufman PB, Duke JA, Brielmann H, Boik J, Hoyt JE. A comparative survey of leguminous plants as sources of the isoflavones, genistein and daidzein: implications for human nutrition and health. *Journal of ALTERNATIVE and Complementary Medicine (New York, NY)*. 1997;3(1):7-12.
43. Troisi J, Richards S, Symes S, et al. A comparative assessment of metals and phthalates in commercial tea infusions: A starting point to evaluate their tolerance limits. *Food Chemistry*. 2019;288:193-200.
44. Mozaffarian D, Rimm EB. Fish Intake, Contaminants, and Human Health Evaluating the Risks and the Benefits. *Jama*. 2006;296(15):1885-99.
45. Sakhi AK, Lillegaard IT, Voorspoels S, et al. Concentrations of phthalates and bisphenol A in Norwegian foods and beverages and estimated dietary exposure in adults. *Environ Int*. 2014;73:259-69.
46. Fierens T, Van Holderbeke M, Willems H, De Henauw S, Sioen I. Transfer of eight phthalates through the milk chain--a case study. *Environ Int*. 2013;51:1-7.
47. Mukherjee R, Pandya P, Baxi D, Ramachandran AV. Endocrine Disruptors--'Food' for Thought. *Proceedings of the Zoological Society*. 2021.
48. Pacyga DC, Sathyanarayana S, Strakovsky RS. Dietary Predictors of Phthalate and Bisphenol Exposures in Pregnant Women. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md)*. 2019;10(5):803-15.
49. Cao XL, Perez-Locas C, Dufresne G, et al. Concentrations of bisphenol A in the composite food samples from the 2008 Canadian total diet study in Quebec City and dietary intake estimates. *Food Additives & Contaminants Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment*. 2011;28(6):791-8.
50. Filardi T, Panimolle F, Lenzi A, Morano S. Bisphenol A and Phthalates in diet: An emerging link with pregnancy complications. *Nutrients*. 2020;12(2):525.
51. Santonicola S, Ferrante M, Leo G, Murru N, Anastasi A, Mercogliano R. Study on endocrine disruptors levels in raw milk from cow's farms: Risk assessment. *Italian Journal of Food Safety*. 2018;7.
52. Dudarev AA, Chupakhin VS, Vlasov SV, Yamin-Pasternak S. Traditional diet and environmental contaminants in Coastal Chukotka II: Legacy POPs. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(5).
53. Plotan M, Elliott CT, Frizzell C, Connolly L. Estrogenic endocrine disruptors present in sports supplements. A risk assessment for human health. *Food Chemistry*. 2014;159:157-65.