

Sağlık Alanında Yapay Zekanın Kullanımı: Derleme

The Use of Artificial Intelligence in Health: Review

Mehmet Kaplan¹, Fatih Çakar², Hasan Bingöl³

Özet: Bu geleneksel derlemenin amacı, yaşamın her alanında kullanımı giderek yaygınlaşan Yapay Zekâ (YZ)'nin tıp, alternatif tıp, fizyoterapi, hemşirelik ve ebelik gibi sağlık alanlarında hangi amaçlarla kullanıldığına ilişkin güncel bilgiler sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda, YZ'nin, sağlık alanında hangi amaçlara hizmet ettiği veya sağlık alanıyla nasıl bütünleştiğine dair mevcut veriler derlenecektir. "Yapay Zekâ", "sağlık", "tıp", "hemşirelik", ve "fizyoterapi" anahtar kelimeleri ve bunların kombinasyonu kullanılarak veri tabanlarında yapılan aramalar neticesinde toplam 1104 çalışmaya ulaşıldı (PubMed [n=94], PEDro [n=18], ScienceDirect [n=614], Web of Science [n=129], ProQuest [n=249] ve Cochrane Library [n=6]). Çeşitli veri tabanlarından elde edilen makalelerin başlıkları ve özetleri araştırmacılar tarafından başlangıçta detaylı bir şekilde incelendi. Ulaşılan makalelerden, benzer olanlar ve Türkçe ve İngilizce tam metinlerine ulaşılamayanlar hariç bırakıldıktan sonra, dahil edilen geçici makalelerin tam metinleri iki araştırmacı tarafından detaylı bir şekilde incelendi. Üzerine fikir birliği sağlanamayan çalışmalarda üçüncü araştırmacıya danışıldı. Bu çalışmalardan, "Yapay Zekâ"nın sağlık alanında kullanımı ile ilgili olmayanlar, editöre mektup veya notlar ve geleneksel derlemeler hariç bırakıldıktan sonra geriye kalan 43 çalışma derlemeye dahil edildi. Sonuç olarak, YZ'nin sağlık alanında teşhis, tedavi ve hasta sonuçlarına olumlu etkileri bulunmaktadır. Tıp, fizyoterapi, hemşirelik ve ebelik gibi alanlarda yaygınlaşan YZ, verimlilik ve maliyet avantajları sağlarken, veri gizliliği, etik sorunlar ve algoritma önyargısı gibi riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu endişeleri dengeleyerek YZ'yi güvenli ve adil bir şekilde sağlık alanına entegre etmek, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmada kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Fizyoterapi, Hemşirelik, Sağlık, Tıp, Yapay Zekâ

Abstract: The purpose of this conventional review is to provide up-to-date information on the applications of Artificial Intelligence (AI), which is increasingly utilized across all aspects of life, in healthcare fields such as medicine, alternative medicine, physiotherapy, nursing, and midwifery. To this end, existing data on the purposes AI serves in healthcare or how it integrates with the healthcare sector were compiled. A total of 1104 studies were identified through database searches using keywords "Artificial intelligence", "health", "medicine", "nursing", and "physiotherapy" and their combinations (PubMed [n=94], PEDro [n=18], ScienceDirect [n=614], Web of Science [n=129], ProQuest [n=249], and Cochrane Library [n=6]). Initially, the titles and abstracts of the articles extracted from various databases were meticulously reviewed by the researchers. After excluding duplicates, articles with inaccessible full texts in Turkish or English, and those deemed irrelevant, the full texts of the remaining temporary articles were thoroughly examined by two researchers. In cases where consensus could not be reached, a third researcher was consulted. Studies unrelated to the application of AI in healthcare, letters to the editor, notes, and traditional reviews were excluded, leaving 43 studies included in the review. In conclusion, AI has demonstrated positive impacts on diagnosis, treatment, and patient outcomes in the healthcare field. While AI is becoming increasingly prevalent in areas such as medicine, physiotherapy, nursing, and midwifery, offering efficiency and cost advantages, it also introduces risks related to data privacy, ethical concerns, and algorithmic bias. Balancing these concerns is essential for ensuring the safe integration of AI into healthcare systems.

Keywords: Artificial intelligence, Health, Medicine, Nursing, Physiotherapy

¹ Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye

² Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye

³ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye,



Sorumlu yazar/ Corresponding Author: Hasan BİNGÖL

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-3185-866X>

Adres/Address: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Bingöl Üniversitesi, Bingöl, Türkiye,

E-posta/e-mail: hesenbingol@gmail.com

Geliş tarihi/Received date: 31.10.2024

Düzeltilme tarihi/Revision date: 05.12.2024

Kabul tarihi/Accepted date: 17.12.2024

GİRİŞ

Günümüzde, bilgisayarlar hayatımızın önemli bir parçası haline gelmeye başlamıştır. Bu sayede, araştırma ve geliştirme programları giderek daha fazla otonom bir hal aldı. Bu da ilgili alanlarda insan müdahalesinin giderek daha fazla azalmasına yol açmıştır. Özellikle, yakın tarihimizde patlak veren korona salgını, bizleri makinelere ve bilgisayarlara daha fazla yakınlaştırdı. Bu salgın nedeniyle sağlık sektörü, politikacıların daha önce görülmemiş bir ilgisine ve odağına sahip olmuştur. Sağlık sektöründeki gelişmeler, daha fazla kanıta dayalı uygulamalara, verimliliği artırmaya, hataları en aza indirmeye ve ortaya çıkan zorlukların üstesinden gelmeye olanak tanımıştır. Günümüze dek, sağlık alanında bilgisayar kullanımı sadece bir enstrüman düzeyindeydi. Bir başka anlatımla, sağlık alanında bilgisayar kullanımı; kayıt tutma, veri arama, veri analizi, algoritma tabanlı akış şemaları, norm tabanlı veriler, faturalama, randevu sistemi vb. gibi amaçlarla sınırlıydı. Sağlık sektöründe yapay zekâ (YZ) kullanımı, sağlık profesyonellerin yüksek eğitim maliyeti, belirli becerilere sahip eğitilmiş insan gücü ve çalışmalarında şeffaflık eksikliği gibi ihtiyaçlardan kaynaklanmıştır (Tack, 2019). Günümüzde yeni nesil bilgisayarlar artık “*makine öğrenimi*”, yani; açık bir programlama olmadan öğrenme ve düşünme kapasitesine sahip olarak üretilmektedir. Bir başka anlatımla YZ, insan zekasını stimüle etmek için tasarlanmış belirli bir teknoloji türünü ifade etmektedir. Bilgisayarın bu öğrenme ve düşünme kapasitesi YZ olarak bilinmektedir. Makine öğrenmesi ise, verilerden otomatik olarak öğrenen ve aşamalı iyileştirmeler yapan yapay zekanın bir alt kümesidir. Günümüzde, yaşantımızın tüm alanlarında internetin yaygın bir şekilde kullanımı, yapay zekâ ve dijitalleşmenin önünü açmıştır. Günümüzdeki dijitalleşmenin etkilerini bizzat gözlemleyebiliyoruz. Eğitim, bankacılık, ticaret ve belgelerin arşivlenmesi bunlardan sadece bazılarıdır. Bilgisayarlar tarafından toplanan veriler, daha karmaşık becerilerin ve profesyonellerin gelişmesini

sağlayarak; bu konudaki sektörün önünü açmıştır. Bilgisayarlar, veri setlerine etiketlenmenin yapıldığı bir ortamda kontrollü ve denetimli bir şekilde öğrenebilir becerisine sahiptirler (Tack, 2019; Davids ve ark., 2022). Bu yazıdaki amacımız, yaşamın her alanında kullanımı giderek yaygınlaşan YZ'nin tıp, alternatif tıp, fizyoterapi, hemşirelik ve ebelik gibi sağlık alanlarında kullanımına ilişkin bilgiler sunmaktır.

Yapay Zekanın Tıpta Kullanımı

Yapay zekâ, son yıllarda tıp alanında etkinlik, doğruluk ve verimlilik sağlama potansiyeliyle ön plana çıkmaktadır. Gelişmiş algoritmalar ve makine öğrenimi modelleri sayesinde YZ, teşhis, tedavi planlaması, hastalık öngörüsü, ilaç geliştirme, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri ve hasta bakım yönetimi gibi birçok alanda etkili kullanılmaktadır (Gülpınar & Boyraz, 2024). Yapay zekanın tıp alanında kullanım amaçları aşağıda detaylandırılmıştır.

Tıbbi Görüntüleme ve Teşhis

Yapay zekâ algoritmaları, kanser, kalp hastalıkları ve nörolojik bozuklukların teşhisinde radyoloji, patoloji ve dermatoloji gibi alanlarda kullanılmaktadır. Derin öğrenme teknikleri sayesinde tıbbi görüntülerdeki anormallikler tespit edilerek doktorlara destek sağlanmaktadır (Abd El-Wahed ve ark., 2024). Örneğin, Google Health'in meme kanseri teşhisi için geliştirdiği YZ algoritması, radyologların doğruluk oranını artırmaktadır (McKinney ve ark., 2020).

Kişiselleştirilmiş Tedavi ve İlaç Geliştirme

Yapay zekâ, bireylerin genetik ve çevresel faktörlerine dayalı olarak kişiselleştirilmiş tedavi seçenekleri sunar. Genomik veri analizi ile kişiye özel tedavi yöntemleri belirlenirken, ilaç geliştirme süreçlerinde de süreci hızlandırıcı etkisi görülmektedir. Bazı ilaç firmaları, COVID-19 aşısı geliştirmede YZ'yi etkin kullanarak önemli sonuçlar elde etmiştir (Mak & Pichika, 2019).

Hastalık Öngörüsü ve Halk Sağlığı Yönetimi

Büyük veri analitiği ile birleştirilen YZ, hastalık öngörüsü ve salgın yönetiminde avantaj sağlamaktadır. COVID-19 pandemisi sürecinde

hastalığın yayılımını öngörmek için kullanılan YZ, sağlık sistemlerinin hazırlığında rol oynamıştır (Erdem & Cinbirt, 2022).

Robotik Cerrahi ve Tıbbi Robotlar

YZ destekli cerrahi robotlar, cerrahlara operasyonlarda destek sunarak hataları minimize eder. Özellikle minimal invaziv işlemlerde cerrahi hassasiyeti artırarak iyileşme süresini kısaltmaktadır (Erdem & Cinbirt, 2022).

Hasta Bakım Yönetimi ve Klinik Karar Destek Sistemleri

Klinik karar destek sistemleri, hasta verilerini analiz ederek teşhis ve tedavi süreçlerinde doktorlara yardımcı olur. YZ, bu sistemlerin doğruluğunu artırarak tedavi planlarının etkinliğini sağlamaktadır.

Sağlık Verilerinin Analizi ve Yapay Zekâ Tabanlı Tahmin Modelleri

Biyometrik verilerin toplanması ve analizi, YZ'nin sağladığı veri işleme gücü ile mümkün hale gelmiştir. Giyilebilir cihazlar ve mobil uygulamalar aracılığıyla bireylerin günlük aktiviteleri, kalp ritimleri ve uyku düzenleri gibi veriler sürekli izlenerek sağlık durumları hakkında öngörüler yapılabilmektedir (Deo, 2015).

Alternatif Tıpta Yapay Zekâ Kullanımı

Yapay zekâ, alternatif tıpta geleneksel dışı tedavi yöntemlerini destekleyici bir rol üstlenmektedir. Bitkisel tedaviler, akupunktur, beslenme yönetimi ve hasta takibi gibi alanlarda kullanılarak bu süreçleri optimize eder.

Akupunktur Uygulamalarında Yapay Zekâ

Akupunktur, Çin tıbbında kullanılan ve belirli noktalara iğne ile uygulanan bir yöntemdir (Acar, 2016). YZ, akupunktur noktalarının hangi hastalıklarda etkili olduğunu analiz ederek daha veri destekli yaklaşımlar sunar (Wang ve ark., 2022).

Beslenme ve Diyet Yönetiminde Yapay Zekâ

Yapay zekâ, bireylerin metabolik ve genetik verilerini analiz ederek kişiselleştirilmiş diyet planları oluşturur ve sağlıklı beslenme hedeflerine katkıda bulunur.

Tele-Tıp ve Uzaktan Alternatif Sağlık Hizmetleri

Tele-tıp, bireylerin uzaktan sağlık hizmeti almasını sağlar. YZ destekli platformlar, kişiye özel bitkisel tedavi ve diyet önerileri sunarak sağlık hizmetlerine erişimi genişletir (Akalin & Veranyurt, 2020).

Apiterapide Yapay Zekâ Kullanımı

Arı ürünlerinin sağlık alanında kullanımı olan apiterapi, YZ algoritmaları ile bu ürünlerin bileşimini hassas şekilde analiz edebilir YZ, coğrafi kökene bağlı bileşim farklılıklarını sistematik inceleyerek en etkili dozajları belirlemede yardımcı olabilir (Ekici & Gölgeci, 2021).

Yapay Zekânın Tıpta Kullanım Avantajları

YZ uygulamaları, sağlık hizmetlerinde etkinlik, hız ve doğruluğu artırarak teşhis ve tedavi süreçlerini iyileştirir. Özellikle tıbbi görüntüleme, kişiselleştirilmiş tedavi ve robotik cerrahide verimlilik sağlar, hasta bakımını geliştirir ve sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltır. Sağlıkta yapay zekanın kullanım avantajları Tablo 1'de listelenmiştir.

Yapay Zekânın Tıpta Kullanımının

Dezavantajları

Yapay zekâ, tıpta çeşitli avantajlar sağlasa da teknik sınırlamalar, veri güvenliği, etik sorunlar ve hukuki sorumluluklar gibi zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu dezavantajlar, YZ'nin sağlık sistemine entegrasyonunu zorlaştırmaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi, YZ'nin daha güvenli ve etkili hale gelmesine katkı sağlayabilir. Sağlıkta yapay zekanın kullanım dezavantajları Tablo 2' de listelenmiştir.

Tablo 1: Sağlıkta yapay zekanın kullanım avantajları

| Yapay Zekanın Tıpta Kullanım Avantajları | | |
|---|------------------------------|---|
| Teşhis Artması | Doğruluğunun | Örneğin, meme kanseri taramalarında YZ destekli sistemlerin, insan radyologların doğruluk oranını arttırdığı gösterilmiştir (McKinney ve ark., 2020). |
| Erken Hastalıkların | Teşhis ve Öngörülmesi | Diyabet gibi kronik hastalıkların başlangıç aşamalarında belirlenmesi, tedavi sürecinin başarılı olması açısından önemlidir ve YZ algoritmaları bu tür hastalıkların öngörülmesinde yüksek doğruluk oranı sağlamaktadır (Topol, 2019). |
| Kişiselleştirilmiş Seçenekleri | Tedavi | Genetik veriler, YZ algoritmaları ile analiz edilerek bireye özel tedavi planları oluşturulabilir. Özellikle kanser gibi karmaşık hastalıkların tedavisinde, kişiselleştirilmiş tıp yaklaşımı büyük önem taşımaktadır (DeFrank & Luiz, 2022). |
| Sağlık Yükünü Azaltması | Çalışanlarının İş | Özellikle hasta kayıtları, randevu planlaması ve laboratuvar sonuçlarının analizi gibi idari ve rutin işlerde YZ kullanımı, zaman ve maliyet tasarrufu sağlar. Bu durum, sağlık çalışanlarının verimliliğini artırmakta ve hasta bakımına daha fazla zaman ayırmalarına olanak tanımaktadır (Eibeck ve ark., 2024). |
| Cerrahi Hassasiyet ve Güvenlik | Süreçlerde | Yapay zekâ ile desteklenen cerrahi robotlar, operasyonların güvenliğini artırarak hasta iyileşme sürecini hızlandırır. Cerrahi robot ile yapılan cerrahilerde komplikasyon oranlarının azaldığı gözlemlenmiştir (Hashimoto ve ark., 2018). |
| Halk Geliştirilmesi Yönetimi | Sağlığının ve Salgın | COVID-19 pandemisinde YZ algoritmaları, hastalığın yayılım hızını ve etkilenen bölgeleri tahmin etmek için kullanılmış, bu da sağlık sistemlerinin hazırlanmasına katkı sağlamıştır (Li ve ark., 2020). |
| Klinik Sistemleri ile Hata Oranlarının Azaltılması | Karar Destek | CDSS, hasta bilgilerini analiz ederek önerilerde bulunan YZ tabanlı bir sistemdir. Bu sistemler, hasta verileri ve güncel tıbbi literatüre dayalı olarak teşhis ve tedavi planlarını optimize eder (Eibeck ve ark., 2024). |
| İlaç Hızlandırılması | Geliştirme Sürecinin | Yapay zekâ, biyolojik verileri analiz ederek ilaç geliştirme sürecinde hedef moleküllerin belirlenmesine yardımcı olur (Mak & Pichika, 2019). |

Tablo 2: Sağlıkta yapay zekanın kullanım dezavantajları

| Yapay Zekanın Tıpta Kullanımının Dezavantajları | | |
|--|-------------------------------|---|
| Veri Gizliliği ve Sorunları | Güvenlik | Kişisel sağlık verilerinin sızdırılması, hasta mahremiyetini tehlikeye atmakta ve veri güvenliği açıkları büyük sorunlar oluşturmaktadır (Naik ve ark., 2022). |
| Veri Kalitesi ve Sorunları | Yanlılık | Yapay zekâ modellerinde kullanılan verilerde ırk, cinsiyet veya sosyoekonomik durum gibi demografik yanlılıklar bulunabilir ve bu da YZ'nin doğruluğunu etkileyerek ayrımcı sonuçlar doğurabilir (Obermeyer ve ark., 2019). |
| Algoritmik Eksikliği ve Problemi | Şeffaflık ve Kara Kutu | Yapay zekâ modeli kanser teşhisi için pozitif sonuç verdiğinde, doktorlar bu sonucun neden verildiğini anlamakta güçlük çekebilir. Bu durum, doktorların YZ'ye olan güvenini zedeleyerek klinik karar sürecinde sınıtlar oluşturmaktadır (Topol, 2019). |
| Etik Sorunlar ve Sorumluluk Tartışmaları | Sorunlar ve | Yapay zekâ sistemlerinin sağlık alanında uygulanması için hukuki bir çerçevenin oluşturulması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bazı durumlarda hastaların mahremiyet haklarının ihlali gibi etik sorunlar da ortaya çıkmaktadır (Morley ve ark., 2020). |
| Sağlık Çalışanları Arasında İş Kaygısı ve İş Gücünde Azalma | Çalışanları | Yapay zekanın özellikle otomasyon süreçlerinde kullanılması, bazı sağlık çalışanları arasında iş kaygısına yol açmaktadır (Deo, 2015). Rutin işlerin otomatikleştirilmesi, bazı tıbbi personelin işsiz kalabileceği endişesini doğurur. Bu durum, sağlık çalışanlarının YZ'ye karşı önyargılı olmalarına ve bu teknolojileri benimsemekte zorlanmalarına neden olabilir. Sağlık sektörü için önemli bir motivasyon kaynağı olan insan etkileşimi ve empati, YZ uygulamaları ile tam olarak sağlanamamaktadır. |
| Teknik Sınırlamalar ve Geliştirme Maliyetleri | Sınırlamalar ve | Yapay zeka modellerinin sürekli olarak güncellenmesi ve optimize edilmesi gerekmekte olup bu süreç de teknik bilgi ve finansal kaynak gerektirmektedir (Krittanawong ve ark., 2017). |
| Kültürel ve Sosyal Uyum Problemleri | Sosyal Uyum | Yapay zekanın sağlık sistemine entegre edilmesi sırasında karşılaşılan kültürel ve sosyal uyum sorunları da dezavantajlar arasında yer almaktadır. Farklı kültürlerle ve sağlık hizmeti uygulamalarına uyum sağlamak için YZ modellerinin yeniden eğitilmesi veya uyarlanması gerekebilir. Ayrıca bazı toplumlarda YZ'ye olan güven eksikliği, bu teknolojinin sağlık sistemine entegre edilmesini zorlaştırabilir (Prates ve ark., 2020). |

Fizyoterapide Yapay Zekâ Kullanımı

Günümüzde, Fizyoterapistler YZ vasıtasıyla mevcut semptomlara, demografik özelliklere, tıbbi özgeçmişe, klinik muayene bulgularına ve özel muayene testlerine dayanarak teşhis koyabilme imkanına sahip olmuşlardır. Ayrıca fizyoterapistler, morfolojik ve antropolojik özellikler, genetik yatkınlık, beslenme alışkanlıkları ve nüfusun yaşam standartlarına dayalı olarak alanları ile ilgili çeşitli sorulara cevap verebilmektedirler. Örneğin, *'bel ağrısının neden yaygın olduğu veya erken osteoartrit belirlenir bir popülasyonda neden görüldüğü?'* gibi sorulara YZ kullanılarak yanıt aranabilmektedir. Fizyoterapistlerin yerini robotların şimdilik alması düşük ve ihmal edilebilir bir düzeydedir. Etkinliğini araştıran kaliteli araştırmaların azlığına rağmen YZ, fizyoterapi alanında değerlendirme ve tedavinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. YZ'nin fizyoterapi değerlendirmelerinde en yaygın kullanım örneği yürüme analizidir. Parkinson ve Osteoartrit'li hastalar örneğinde olduğu gibi, makine öğrenimine dayalı video analizleri yürüme bozukluklarını ve altta yatan patolojileri otomatik bir şekilde teşhis edebilmektedir (Kidziński ve ark., 2019). Diğer bir örnek ise, düşme riski yüksek olan hastaların yürüme paternlerindeki değişiklikler YZ destekli sürekli analizlerle erken tespit edilerek ilgili uzmana yönlendirilebilir. Bir diğer husus ise, akıllı telefonlara ve saatlere yerleştirilen ve bedensel parametrelerdeki değişiklikleri izlemeye yardımcı olan sanal kişisel asistanlardır. Bununla birlikte, YZ'ye dayalı bu ölçüm yöntemlerinin geçerlilik ve güvenilirliğine ilişkin daha fazla kanıtı ihtiyaç duyulmaktadır (Computing, 2020).

Değerlendirme amaçlı kullanımına paralel olarak YZ, son zamanlara rehabilitasyon uygulamalarındaki bariyerleri giderek daha fazla ortadan kaldırmaya başlamıştır. Örnek olarak tele-rehabilitasyon, ev ortamında yapılan egzersizlere uyumun izlenmesine olanak sağlamıştır (Argent ve ark., 2018). YZ, teknoloji destekli bu rehabilitasyon uygulamaların daha fazla gelişmesine olanak tanımıştır (Bini, 2018). Fizyoterapi eğitiminde YZ

kullanımı önemli paradigma kaymalarına yol açabilir. Bu bağlamda, anatomi, fizyoloji, klinik bulgular, klinik testler, değerlendirmeler, terapötik egzersizler ve elektriksel modalitelerin öğrenilmesinde teknolojinin kullanılması, fizyoterapistlerin bilgi birikimini önemli ölçüde artıracaktır. Robotik ve otomatik mankenlerin fizyoterapi eğitiminde kullanımının yaygınlaşması, fizyoterapi öğrencilerinin ve stajyerlerin hasta bakımındaki olası hataları minimal düzeye indirecektir. Bir başka olumlu etkileri, elektroterapi, mobilizasyon ve terapötik egzersiz gibi çeşitli terapötik müdahalelerin kombinasyonları ve olası etkileri bir fizyoterapi öğrencisi tarafından daha kolay ve anlaşılır bir hale gelecektir. Dahası, radyolojik görüntülemenin yorumlanmasında YZ'nin kullanılması, fizyoterapistlerin bilgi ve becerilerinde bir sıçrama yapabilir. Dolayısıyla, akıllı algoritma ve makine öğrenimi belirli alanlarda çoğumuzdan daha zeki olduğundan ve gelecekte başarılı klinik uygulamalar bu teknolojileri kullanmamamıza bağlı olacağından, YZ'nin fizyoterapi dersi müfredatına dahil edilmesi yakın bir gelecekte kaçınılmaz bir hal almaya başlayacaktır. Fizyoterapistler, klinik uygulamalarında YZ'den yararlanacak kadar akıllı, tavsiyelerini kabul veya reddedecek kadar becerikli ve fizyoterapi alanında YZ'nin gelişimi için bilgisayarlara yeni veri seti sağlayacak kadar bilgi birikime sahip olmalıdırlar. Yapay zekanın benzersiz avantajları arasında daha karmaşık verilerin işlenmesi, insanlardan daha hızlı veri hesaplama ve kişiye özel müdahalelerin kolaylaştırılması yer alıyor.

Fizyoterapide Yapay Zekâ Kullanımının Dezavantajları

Tüm bu faydalarına rağmen, insan dokunuşunun eksikliği ve hastalarla etkileşimin kısıtlı olması gibi YZ'nin bir dizi limitasyonları mevcuttur; bu da iletişimi engeller. Uygulamaya yönelik potansiyel dezavantajları arasında, terapistle birlikte hastanın da teknolojiye yersiz bağımlılığı yer almaktadır. Bununla birlikte, YZ'nin klinik ve araştırma ortamlarında kullanımı etik sorunları da

beraberinde getirmektedir. Ek olarak, YZ teknolojilerine yanlış bilgilerin yerleştirilme sorunsalı, veri depolama ve erişim ve herhangi bir olumsuz olay durumunda sorumluluğun kimde olacağı gibi sorunlar etik konular arasındadır. Dahası, algoritma veya veri girişi üzerine geliştirilen yapay zeka teknolojileri, kültürel veya toplumsal farklılıklar konusunda hassas olmayabilir (Shortliffe & Sepúlveda, 2018).

Rehabilitasyon Alanında Yapay Zekâ Kullanımında Bazı Örnekler

Yapay Zekâ Destekli Uygulamalar/Aplikasyonlar

Bu uygulamalar sayesinde özellikle klinik dışı ortamlarda insan varlığına gerek duyulmaksızın rehabilitasyon uygulamaları daha otonom bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu konuda yapılan bir çalışma, YZ destekli uygulamalar tarafından verilen talimatların konvansiyonel talimatlara göre daha kolay takip edilebildiğini göstermiştir (Rabbi ve ark., 2018).

Oyun Sistemleri

Ucuz olmakla birlikte kullanımları da yüksektir. Bilgisayar tarafından üretilen sanal bir çevrede objelerle etkileşime geçme söz konusudur. Nintendo Wii, Microsoft XBOX360, Wii Sports ve Kinect Sports gibi oyunlar standart içerikler sunarken, son zamanlarda web-tabanlı ve multimodal terapi olarak geliştirilen Mitii (*Move it to improve it*) uygulaması, hastalar için ev ortamında yapabilecekleri bireysel programlar sunmaktadır. Bu sayede hastalar, hem değişen zorluklarda çeşitli oyunlar oynayabilmekte hem de fizyoterapistler uzaktan gerekli ayarlamaları yapabilmektedir (Avola ve ark., 2019).

Giyilebilir Cihazlar

Akıllı saatler, Ataletsel Ölçüm Birimleri (IMU) Akselerometre gibi giyilebilir cihazlar hem portatif hem ucuz ve konforlu olmaları açısından sıklıkla tercih edilen YZ destekli cihazlardan bazılarıdır. Bu tür cihazlar, kompleks verilerin hem analizini hem de sentezini yapabilirler. Bu konuda yapılan bir çalışma, rehabilitasyon amaçlı giyilebilir bir sensörün hasta memnuniyetini artırdığını ve sağlık

giderini azalttığını göstermiştir (Hospodarsky & Tsvyakh, 2019).

Yapay Zekânın Hemşirelikte Kullanımı

Günümüzde yapay zekâ, sağlık hizmetlerinde devrim yaratan bir teknoloji olarak öne çıkmakta ve özellikle hemşirelik alanında önemli bir potansiyele sahiptir. Sağlık sistemlerindeki sürekli büyüyen veri hacmi, karmaşık hasta bakım gereksinimleri ve iş yükünün artışı, hemşirelerin daha verimli, doğru ve hızlı kararlar almasını destekleyecek yeni teknolojilere olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Yapay zekâ, hasta bakımının izlenmesinden ilaç yönetimine, personel planlamasından enfeksiyon kontrolüne kadar geniş bir yelpazede kullanılmakta ve klinik süreçlerin iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Akalin & Veranyurt, 2020). Hemşirelikte yapay zekâ, hasta izleme, erken teşhis, karar destek sistemleri ve dokümantasyon gibi çeşitli alanlarda uygulanmaktadır (Fotis, 2024). Yapay zekânın potansiyel yararlarının yanı sıra riskleri ve sınırlamaları da vardır. Bu nedenle, yapay zekâ uygulamalarının sağlık alanında güvenli ve etik bir şekilde kullanılabilmesi için kapsamlı bir değerlendirme yapılması gerekmektedir. Yapay zekâ, hemşirelik eğitiminden hasta bakımına kadar pek çok alanda kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra birçok alanda da kullanılma potansiyeline sahiptir (Atianashie & Adaobi, 2024). Hemşirelikte yapay zekânın kullanım alanlarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

Yapay Zekâ ve Hemşirelik Eğitimi

Yapay zekâ araçları, öğrenci hemşirelerin kritik düşünme becerilerini geliştirmek ve eğitim süreçlerine katkı sağlamak için kullanılmaktadır. ChatGPT gibi metin üretme sistemleri, öğrencilerin simülasyonlarla desteklenerek öğrenim süreçlerinde karşılaştıkları zorlukları aşmalarına yardımcı olmaktadır (Pizzulo, 2024).

Yapay Zekâ ve Yaşlı Bakımı

Gelişmiş teknolojiler, yaşlı bakım evlerinde bakım kalitesini artırmada büyük rol oynamaktadır. Özellikle Çin’de yapılan çalışmalar YZ ve büyük veri analizinin yaşlı bakım hizmetlerinde nasıl

kullanıldığını ortaya koymuştur (Rui & Amarasena, 2024).

Sağlık Durumu Takibi ve Risk Tahmin Modelleri

Yapay zekâ destekli öğrenme modelleri, hemşirelerin hasta bakımında kritik rol oynamaktadır. Örneğin, Tip 2 diyabetli hastalarda hipoglisemi uyarılarını erken tespit etmek için hibrit makine öğrenimi teknikleri uygulanmaktadır (Gaikwad ve ark., 2024).

Yapay Zekâ ile Hasta Eğitimi

Ostomi hastalarına yönelik YZ destekli eğitim materyalleri, hasta eğitiminin etkinliğini artırma potansiyeline sahiptir. Bu tür uygulamalar, hastaların tedavi süreçlerini daha iyi anlamalarını sağlamaktadır (Yüceler Kaçmaz ve ark., 2024).

Yeni Doğan Hemşirelerinin YZ Kullanımıyla İlgili Kaygı ve Hazırlık Seviyeleri

Yapay zekâ teknolojilerinin neonatal bakımda uygulanması, hemşirelerin bu yeniliklere yönelik kaygılarını ve adaptasyon süreçlerini incelemeye açmaktadır (Ünal & Avcı, 2024).

Yukarıda belirtilenlere ek olarak hemşirelik alanında yapay zekânın kullanılabileceği veya kullanılması gereken muhtemel alanlar şu şekilde sıralanabilir:

Hasta İzleme ve Durum Yönetimi

Yapay zekâ, hasta verilerini sürekli analiz ederek kritik değişiklikleri anında tespit edebilir (Cox ve ark., 2023). Örneğin, yoğun bakımda veya evde bakım alan hastaların vital bulguları yapay zekâyla izleyerek, kritik durumlarda hemşirelere erken uyarılar gönderebilir.

Personel Planlama ve İş Yükü Yönetimi

Yapay zekâ tabanlı sistemler, hastane genelindeki hasta yoğunluğunu ve hemşirelerin günlük iş yüklerini değerlendirerek daha verimli vardiya planları oluşturabilir (Ventura-Silva ve ark., 2024).

İlaç Yönetimi ve Dozaj Takibi

Yapay zekâ, her bir hastanın tıbbi geçmişine ve mevcut durumuna göre en uygun ilaç dozajlarını belirleyebilir ve ilaç etkileşimlerini analiz ederek

olası riskleri önceden tespit edebilir (Avcı ve ark., 2024).

Hasta Eğitimi ve Danışmanlık

Hastaların kronik hastalık yönetimi, diyet, egzersiz veya hastalık sonrası bakım gibi konularda bilgilendirilmesi ve desteklenmesi için YZ destekli eğitim araçları geliştirilebilir (Aksoy ve ark., 2022).

Enfeksiyon Kontrolü ve Salgın Yönetimi

Hastane içindeki enfeksiyonların yayılmasını önlemek için YZ, risk analizi yaparak hemşirelere yüksek riskli alanları veya hastaları bildirebilir. Ayrıca, salgın dönemlerinde hızlı veri analizi ile bulaş zincirini izleyebilir ve yayılımı kontrol altına almak için öneriler sunabilir.

Hasta Güvenliği ve Hata Azaltma

Yapay zekâ, özellikle hasta güvenliğini sağlamak amacıyla hasta bakım süreçlerinde olası hataları öngörme ve önleme amaçlı kullanılabilir. Bu sistemler, olası bakım hatalarını veya hasta düşmesi gibi durumları önceden tahmin edip uyarabilir (Güvercin, 2020).

Bilişsel Destek ve Karar Verme Yardımı

Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri, karmaşık hasta vakalarında hemşirelerin daha hızlı ve doğru kararlar almasını sağlayabilir. Örneğin, klinik rehberlik ve en iyi uygulamalara dayalı olarak bakım önerileri sunabilir, böylece hasta sonuçları iyileştirebilir.

Belgelendirme ve Veri Yönetimi

Yapay zekâ, hemşirelerin hasta bakımı ile ilgili verileri hızla kaydetmesine ve organize etmesine yardımcı olarak zaman kazandırır. YZ destekli yazılımlar, hasta notlarını analiz ederek eksik veya hatalı bilgileri tespit edebilir (Akalin & Veranyurt, 2020).

Hemşirelik alanında yapay zekânın sunduğu avantajlar dikkat çekici olsa da bu teknolojinin çeşitli dezavantajları ve sınırlamaları bulunmaktadır. Yapay zekânın hemşirelikte kullanımına yönelik dezavantajlar şu şekilde sıralanabilir:

Veri Gizliliği ve Güvenlik Sorunları

Yapay zekâ sistemleri, hasta verilerini kullanarak analiz yapabilir ve bu durum, veri gizliliği ve güvenliği açısından önemli riskler doğurur. Veri sızıntıları veya yetkisiz erişim durumlarında hastaların mahremiyeti tehlikeye girebilir. Bu da sağlık verilerinin korunması ve gizliliğinin sağlanması için ek güvenlik önlemlerine ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır (Alpkoçak, 2024).

Algoritma Yanlılığı ve Adaletsizlikler

Yapay zekâ sistemleri, eğitim sürecinde kullanılan verilerden etkilenerek öğrenir. Eğer eğitim verisi, belirli hasta gruplarına veya durumlara ilişkin önyargılar içeriyorsa, bu önyargılar algoritmanın kararlarına yansiyabilir. Bu durum, adil olmayan sonuçlara yol açabilir (Alpkoçak, 2024).

Hemşirelik Rollerinde Değişim ve İş Kaygısı

Yapay zekânın bazı hemşirelik görevlerini üstlenmesi, hemşireler arasında iş güvenliği kaygısına yol açabilir. Özellikle otomasyonun artmasıyla birlikte, hemşirelerin geleneksel rollerinde değişiklikler yaşanabilir.

Yapay Zekâ Sistemlerinin Karmaşıklığı ve Kullanım Zorlukları

Hemşirelerin bu teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmesi için yeterli eğitim alması gerekmektedir. Yetersiz eğitim ve teknolojiye adaptasyon süreci, yapay zekânın verimli kullanımını sınırlayabilir.

Hatalara Müdahale Zorluğu ve Otonomi Sorunları

Yapay zekâ sistemleri, veri odaklı kararlar alsa da her zaman doğru veya güvenilir sonuçlar veremeyebilir. Hemşirelerin bu sistemlerin önerilerini sorgulama veya müdahale etme yeteneğinin sınırlı olması, hatalı kararların hasta güvenliği açısından risk oluşturmasına neden olabilir.

Etik ve Yasal Sorumluluklar

Yapay zekânın hatalı kararlar vermesi durumunda ortaya çıkan etik ve yasal sorumluluklar da önemli bir sorundur. Yeni bir teknoloji olması nedeniyle bu konuda yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır

(Alpkoçak, 2024). Bu dezavantajlar, yapay zekânın hemşirelikte kullanımında dikkatli ve özenli bir yaklaşım benimsenmesi gerektiğini göstermektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin hemşirelik alanında daha geniş bir kabul görmesi için bu sorunların ele alınması ve çözülmesi büyük önem taşır.

Ebelikte Yapay Zekânın Kullanımı

Yapay zekâ, sağlık hizmetlerinde hızla yaygınlaşan bir teknoloji olarak, ebelik alanında da giderek önem kazanmaktadır. Ebelikte anne ve bebek sağlığını koruma, doğum sürecini destekleme ve gebelik sürecinde olası riskleri erken tespit etme gibi kritik görevler üstlenilmektedir. YZ tabanlı sistemler, büyük veri analiz yetenekleri ile gebelik, doğum ve doğum sonrası süreçlerde ebe ve diğer sağlık profesyonellerine önemli katkılar sunmaktadır. Yapay zekâ, gebelik sürecinde yüksek riskli durumları öngörme, doğum sırasında anlık verileri analiz ederek müdahale gerektiren durumları bildirme ve doğum sonrası bakımın etkinliğini artırma gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Ekrem & Daşkan, 2021). YZ tabanlı sistemlerin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da söz konusudur. Yapılan çalışmalarda yapay zekânın doğru sonuçlar verme kapasitesinin sınırlı olduğu ve bazen yanlış tahminlerde bulunduğu rapor edilmiştir (Akalin & Veranyurt, 2020; Shortliffe & Sepúlveda, 2018). Dolayısıyla YZ tabanlı karar destek sistemlerinin avantajlarına rağmen anne ve bebek sağlığı açısından riskli durumların ortaya çıkmasına da neden olabilir.

Bu teknolojiler, ebelik uygulamalarında verimliliği artırarak, sağlık hizmetlerinin kalitesini yükseltmeye katkı sağlar. Ancak, bu sistemlerin sadece algoritmalara dayanmasının, insan faktörünü dışarıda bırakmasının bazı olumsuz sonuçları olabilir. YZ'nin karar alma sürecine dahil olması, özellikle karmaşık ve çok değişkenli doğum süreçlerinde, tamamen doğru sonuçlar vermeyebilir. Ebelikte yapay zekânın kullanımı, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmada önemli bir potansiyel sunarken, bu teknolojinin getirdiği

avantajlar kadar bazı dezavantajlar ve zorluklar da bulunmaktadır. Bu avantajları ve dezavantajları şu şekilde sıralamak mümkündür:

Risk Tahmini ve Erken Müdahale

Yapay zekâ, gebelik sırasında toplanan verileri analiz ederek yüksek riskli durumları öngörebilir. Bu sayede fetal anomaliler, gebelik komplikasyonları ve doğum sırasında oluşabilecek riskler erkenden tespit edilerek ebe ve sağlık ekiplerinin hızlı müdahale etmesine olanak tanır. Bu, anne ve bebek sağlığı açısından daha iyi sonuçlara yol açabilir. Ancak, bazı literatürlerde, YZ'nin bu alanda kullanımı sırasında, algoritmaların hatalı veri işleme veya bazı koşulların gözden kaçırılması gibi sorunlarla karşılaştığı belirtilmektedir (Ekrem & Daşkan, 2021; Gaikwad ve ark., 2024)

Karar Destek Sistemleri

Yapay zekâ tabanlı karar destek sistemleri, karmaşık durumlarda hızlı ve doğru kararlar almasına yardımcı olur. Özellikle doğum sürecinde anlık veri analizleri yaparak en iyi bakım yolunu öneren bu sistemler, karar alma sürecini hızlandırabilir ve hataları azaltabilir (Pacci ve ark., 2021). Ancak, YZ tabanlı sistemler belli algoritmalar çerçevesinde çalıştığı için tıbbi hataları gözden kaçırabilir veya yanlış yorumlayabilir.

Hasta Takibi ve Kişiselleştirilmiş Bakım

Yapay zekâ tabanlı sistemlerin bireysel programlar sunduğu bilinmektedir (Avola ve ark., 2019). Gebelik sürecinde ve doğum sonrası dönemde anne ve bebeğin durumunu sürekli izleyerek kişiye özel bakım sunabilir. Bu durum, doğum sonrası bakımın etkinliğini artırarak anne ve bebek sağlığını destekler. Yapılan bazı araştırmalar, YZ'nin bireysel farkları tam olarak değerlendiremeyeceği ve bunun sonucunda kişiselleştirilmiş bakımda eksiklikler oluşabileceğini ortaya koymaktadır (DeFrank & Luiz, 2022).

Verimlilik ve Zaman Tasarrufu

Yapay zekanın rutin işlerde otomasyon sağlaması, ebelerin zamandan tasarruf etmesine ve hasta bakımına daha fazla odaklanmasına olanak tanır. Böylece belgelendirme, veri analizleri gibi zaman alıcı işler hızla tamamlanır (Gülpınar & Boyraz, 2024). Bu tür otomasyon sistemleri ebelerin iş yükünü tamamen hafifletmeyeceği gibi bazı zorluklara neden olabilir.

Eğitim ve Bilgiye Erişim

Yapay zekâ, eğitimde yardımcı olabilir ve güncel bilgiye erişimi kolaylaştırabilir. Eğitim araçları, simülasyonlar ve rehberler ile ebelerin mesleki bilgi ve becerileri desteklenebilir, böylece daha etkili bir bakım sağlanabilir.

Yapay zekânın ebelerde kullanımı, hem bakım kalitesini artırma, zamandan tasarruf, kişiselleştirilmiş bakım, erken müdahale gibi avantajlarına rağmen veri gizliliği ve güvenlik sorunları, algoritma yanlılığı ve adalet sorunları, mesleki rol değişimi gibi dezavantajları da bulunmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, YZ'nin sağlık alanına entegrasyonu, teşhis, tedavi ve hasta sonuçları üzerine olumlu etkileri bildirilmiştir. YZ uygulamaları, tıp, alternatif tıp, fizyoterapi, hemşirelik ve ebelik gibi çeşitli alanları kapsamaktadır. YZ, verimlilik ve maliyet etkinlik konularında önemli avantajlar sunarken, veri gizliliği, etik çıkarımlar ve önyargılı algoritma potansiyeli konularında dezavantajlar barındırmaktadır. YZ'nin yenilikçi potansiyelini bu endişelerle dengelemek, güvenli, etkili ve eşitlikçi bir sağlık hizmeti sağlamak için çok önemli olacaktır. Nihayetinde YZ, etik ve verimlilik açısından uygun bir şekilde uygulanması koşuluyla, sağlık çalışanlarının yeteneklerini artırmak ve hasta bakım kalitesini yükseltmek için umut verici bir araçtır.

KAYNAKLAR

- Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zekâ. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, 2(2), 128-137.
- Aksoy, Ö., Yiğit, F., & Yurtseven, E. (2022). Perinatoloji sağlık eğitimi: Gelişen ve değişen dinamikler. *Atlas Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 12-25.
- Alpkoçak, A. (2024). Sağlıkta açıklanabilir yapay zekâ. *TOTBİD Dergisi S*, 23, 18-19.
- Argent, R., Daly, A., & Caulfield, B. (2018). Patient involvement with home-based exercise programs: can connected health interventions influence adherence? *JMIR mHealth and uHealth*, 6(3), e8518.
- Atianashie, M., & Adaobi, C. (2024). From data to diagnosis: leveraging deep learning architectures in healthcare IoT. *Academia Medicine*, 1.
- Avcı, C. B., Bagca, B. G., Shademan, B., Takanlou, L. S., Takanlou, M. S., & Nourazarian, A. (2024). Machine learning in oncological pharmacogenomics: advancing personalized chemotherapy. *Functional & Integrative Genomics*, 24(5), 182.
- Avola, D., Cinque, L., Foresti, G. L., & Marini, M. R. (2019). An interactive and low-cost full body rehabilitation framework based on 3D immersive serious games. *Journal of biomedical informatics*, 89, 81-100.
- Bini, S. A. (2018). Artificial intelligence, machine learning, deep learning, and cognitive computing: what do these terms mean and how will they impact health care? *The Journal of arthroplasty*, 33(8), 2358-2361.
- Computing, E. (2020). Wearables, Implantables, Embeddables, Ingestibles Edited by: DOI: ISBN (electronic): Publisher: Published: Isabel Pedersen, Andrew Iliadis The MIT Press 2020 10.7551/mitpress/11564.001. 0001 9780262357791 Page 2 Acknowledgments We'd like to thank each of the chapter authors for Embodied Computing. *No part of this book may be reproduced in any form by any electronic or mechanical means (including photocopying, recording, or information storage and retrieval) without permission in writing from the publisher. This book was set in ITC Stone Serif Std and ITC Stone Sans Std by Toppan Best-set Premedia Limited.*
- Cox, T., Zahradka, N., Billups, R. L., Blunk, B., Campo, R., Carelock, T., Martin, C. (2023). Standardization of outpatient care after CAR-T therapy across a large cell therapy network-through technology and decentralized virtual nurses: preliminary results. *Blood*, 142, 254.
- Davids, J., Lidströmer, N., & Ashrafian, H. (2022). Artificial Intelligence for Physiotherapy and Rehabilitation. In *Artificial Intelligence in Medicine* (pp. 1789-1807). Springer.
- DeFrank, J., & Luiz, A. (2022). AI-based personalized treatment recommendation for cancer patients. *Journal of Carcinogenesis*, 21(2).
- Deo, R. C. (2015). Machine learning in medicine. *Circulation*, 132(20), 1920-1930.
- Eibeck, A., Zhang, S., Lim, M. Q., & Kraft, M. (2024). A simple and efficient approach to unsupervised instance matching and its application to linked data of power plants. *Journal of Web Semantics*, 80, 100815.
- Ekici, T., & Gölgeci, A. (2021). Geleneksel Ve Tamamlayıcı Tıpta Apiterapi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 30(2), 200-203.
- Ekrem, E. C., & Daşikan, Z. (2021). Perinatal dönemde yapay zekâ teknolojisinin kullanımı. *Eurasian Journal of Health Technology Assessment*, 5(2), 147-162.
- Erdem, İ., & Cinbirt, E. N. C. (2022). Sağlık Hizmetlerinde Robotik Cerrahi. *Sağlık Yönetiminde Yenilikçi Yaklaşımlar*, 81.
- Fotis, T. (2024). Educating the Next Generation of Perianesthesia Nurses to Navigate the Future of Tech-enabled Care. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 39(3), 489-490.
- Gaikwad, S. R., Bontha, M. R., Devi, S., & Dumbre, D. (2024). Improving Clinical Preparedness: Community Health Nurses and Early Hypoglycemia Prediction in Type 2 Diabetes Using Hybrid Machine Learning Techniques. *Public health nursing (Boston, Mass.)*.
- Gülpınar, Ş., & Boyraz, B. Sanatın dijital çağda yeniden tanımlanması: Yapay zekâ perspektifinden bir inceleme. *Yıldız Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 1-14.
- Güvercin, C. H. (2020). Yapay zekâ ve tıp etiği. *Türkiye Klinikleri*, 1, 7-13.
- Hashimoto, D. A., Rosman, G., Rus, D., & Meireles, O. R. (2018). Artificial intelligence in surgery: promises and perils. *Annals of surgery*, 268(1), 70-76.
- Hospodarsky, A., & Tsvyakh, A. (2019). An application of artificial intelligence for teler-rehabilitation of patients with injuries of the lower extremities. *Health Res Policy Res*, 7(4), 11-12.
- Kidziński, Ł., Delp, S., & Schwartz, M. (2019). Automatic real-time gait event detection in children using deep neural networks. *PLoS one*, 14(1), e0211466.
- Krittawong, C., Zhang, H., Wang, Z., Aydar, M., & Kitai, T. (2017). Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(21), 2657-2664.
- Li, Q., Guan, X., Wu, P., Wang, X., Zhou, L., Tong, Y., Wong, J. Y. (2020). Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *New England journal of medicine*, 382 (13), 1199-1207.
- Mak, K.-K., & Pichika, M. R. (2019). Artificial intelligence in drug development: present status and future prospects. *Drug discovery today*, 24(3), 773-780.
- McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafian, H., . . . Darzi, A. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, 577(7788), 89-94.
- Morley, J., Machado, C. C., Burr, C., Cowls, J., Joshi, I., Taddeo, M., & Floridi, L. (2020). The ethics of AI in health care: a mapping review. *Social science & medicine*, 260, 113172.
- Naik, N., Hameed, B. Z., Shetty, D. K., Swain, D., Shah, M., Paul, R., . . . Smriti, K. (2022). Legal and ethical consideration in artificial intelligence in healthcare: who takes responsibility? *Frontiers in surgery*, 9, 862322.
- Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, 366(6464), 447-453.
- Pacci, Z., Şengül, Y. A., Attar, R., Alagöz, O., & Uyar, A. (2021). Yapay Zekâ Tabanlı Klinik Karar Destek Sistemi ile Tüp Bebek Tedavisi Gebelik Sonucu Tahmini. *EMO Bilimsel Dergi*, 11(22), 27-35.
- Pizzulo, A. (2024). Using ChatGPT to engage students and promote critical thinking. *Nursing made Incredibly Easy*, 22(6), 43-47.
- Prates, M. O., Avelar, P. H., & Lamb, L. C. (2020). Assessing gender bias in machine translation: a case study with google translate. *Neural Computing and Applications*, 32, 6363-6381.

- Rabbi, M., Aung, M. S., Gay, G., Reid, M. C., & Choudhury, T. (2018). Feasibility and acceptability of mobile phone-based auto-personalized physical activity recommendations for chronic pain self-management: Pilot study on adults. *Journal of medical Internet research*, 20(10), e10147.
- Rui, G., & Amarasena, A. (2024). Integrating Advanced Technologies in Elderly Care: Lessons from Nursing Homes in Tongling City, China. *International journal of advanced smart convergence*, 13(3), 89-100.
- Shortliffe, E. H., & Sepúlveda, M. J. (2018). Clinical decision support in the era of artificial intelligence. *JAMA*, 320(21), 2199-2200.
- Tack, C. (2019). Artificial intelligence and machine learning applications in musculoskeletal physiotherapy. *Musculoskeletal Science and Practice*, 39, 164-169.
- Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature medicine*, 25(1), 44-56.
- Ünal, A. S., & Avcı, A. (2024). Evaluation of neonatal nurses' anxiety and readiness levels towards the use of artificial intelligence. *Journal of Pediatric Nursing*.
- Ventura-Silva, J., Martins, M. M., Trindade, L. d. L., Faria, A. d. C. A., Pereira, S., Züge, S. S., & Ribeiro, O. M. P. L. (2024). Artificial Intelligence in the Organization of Nursing Care: A Scoping Review. *Nursing Reports*, 14(4), 2733-2745.
- Wang, Y., Shi, X., Efferth, T., & Shang, D. (2022). Artificial intelligence-directed acupuncture: a review. *Chinese medicine*, 17(1), 80.
- Yüceler Kaçmaz, H., Kahraman, H., Akutay, S., & Dağdelen, D. (2024). Development and Validation of an Artificial Intelligence-Assisted Patient Education Material for Ostomy Patients: A Methodological Study. *Journal of Advanced Nursing*.