



Hemşirelik Bilimi Dergisi

Journal of Nursing Science

<http://dergipark.gov.tr/hbd>

e-ISSN:2636-8439

DOI: <https://doi.org/10.54189/hbd.1036888>

Derleme

Hemşirelikte Teknolojinin Gelişimi ve Mesleğin Geleceğine Etkileri

Development of Technology in Nursing and Its Effects on The Future of The Profession

Asuman ÇOBANOĞLU^{ID}*^a, Hatice OĞUZHAN^{ID}^b

^a Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, GİRESUN, TÜRKİYE

^b Öğr. Gör., Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, GÜMÜŞHANE, TÜRKİYE

ÖZET

Teknolojinin en yoğun kullanıldığı ve en fazla etkilediği alanlardan biri de sağlık hizmetleridir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ile birlikte sağlık sistemleri de dijitalleşmeye başlamıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) insanlarda hastalıkların tespitinin, tedavi süreci ve sonrasında sağlıklı ve doğru hizmetin verilmesinin ve kayıpların en aza indirilmesinin dijital teknolojilerin sağlık hizmetlerinde kullanımı ile gerçekleşeceğini öngörmektedir. Teknolojik gelişim ve sağlıkta dijitalleşme süreci, sağlık hizmetlerinin ana merkezinde yer alan hemşirelik mesleğini ve uygulamalarını da etkilemektedir. Günümüzde hemşirelikte dijital ve teknolojik uygulamalarda yaygın olarak; bilgi ve iletişim teknolojileri, sanal gerçeklik, yapay zeka uygulamaları, artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti teknolojileri ile robot ve sensörlerin kullanımını görmekteyiz. Yeni teknolojik gelişmelerin ve dijitalleşme sürecinin, profesyonel sağlık ekibi içinde hemşirelik mesleğine bakış açısını nasıl değiştireceği, hemşirelik iş yükünü ve yenilikçi hasta bakımını nasıl etkileyeceğinin bilinmesi mesleğin geleceği ve gelişimi açısından yol gösterici olacaktır. Hemşirelik mesleğinin gelişimi için hemşirelerin teknolojiyi yakından takip etmeleri, teknolojiye yön vermeleri ve uygulamalarında etkili bir şekilde kullanmaları oldukça önemlidir. Bu derleme sağlık hizmetlerindeki teknolojik gelişim ve değişimleri ve bu değişimlerin hemşirelik mesleğine etkilerini incelemek amacıyla yazılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Teknoloji, Hemşirelik Bakımı, Sanal Bakım, Sanal Gerçeklik, Yapay Zeka

ABSTRACT

One of the areas where technology is used most intensively and affected the most is health services. With the rapid developments in information and communication technologies, health systems have also begun to digitalize. The World Health Organization (WHO) predicts that the detection of diseases in humans, providing healthy and correct service during and after the treatment process, and minimizing losses will be realized by the use of digital technologies in health services. Technological development and the digitalization process in health also affect the nursing profession and practices, which are at the center of health services. Today, it is widely used in digital and technological applications in nursing; we see the use of information and communication technologies, virtual reality, artificial intelligence applications, augmented reality, internet of things technologies and robots and sensors. Knowing how the new technological developments and digitalization process will change the perspective of the nursing profession among the professional healthcare team, and how they will affect the nursing workload and innovative patient care will be a guide for the future and development of the profession. For the development of the nursing profession, it is very important for nurses to follow technology closely, direct it and use it effectively in practice. In this review was written to examine the technological developments and changes in health services and the effects of these changes on the nursing profession.

Keywords: Digital Technoloy, Nursing Care, Virtual Care, Virtual Reality, Artificial Intelligence

*Sorumlu Yazar: Asuman ÇOBANOĞLU

Adres: Giresun Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü, 28340, Piraziz, Giresun, Türkiye.

e-posta: asuman.cobanoglu@giresun.edu.tr

Geliş tarihi: 15.12.2021

Kabul tarihi:27.04.2023

GİRİŞ

Teknoloji; insanın çevresini denetlemek ve değiştirmek için ortaya koyduğu bilimin uygulamaya aktarılmasıdır (Tütüncü ve İleri, 2021). Hayatımızın birçok alanında kullanılan ve vazgeçilmez bir unsur haline gelen teknoloji, sağlık alanında da etkisini göstermektedir. Sağlık alanında teknolojinin kullanımı ve gelişimi son yıllarda önemli ölçüde artmıştır (Akalin ve Veranyurt, 2020). Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) küresel stratejisi her ülkenin sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda egemenliğine, kültür ve değerlerine saygı duyan, ulusal sağlık politikalarına, vizyon, hedef ve mevcut kaynaklarına uygun dijital sağlık teknolojilerinin kullanılmasıdır. Dünya Sağlık Örgütü sağlık teknolojisini, bir sağlık probleminin çözümüne önemli katkıda bulunan, hizmet sunucularıyla birlikte yöntem, donatım ve teknikleri olarak tanımlamaktadır (DSÖ, 2021). Geçtiğimiz on yılda sağlık teknolojileri alanında; elektronik sağlık kayıtları, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, giyilebilir teknoloji, makine öğrenimi, yapay zeka gibi yeni teknolojilerin büyük gelişme kaydettiği görülmektedir (Bergier ve ark., 2021; Hoyt, Gates ve Hauze, 2018; Khor ve ark., 2016).

Hemşirelikte teknoloji, hemşirelik mesleğini etkileyen en önemli gelişme ve değişimlerden biri olmakla beraber sağlığı sürdürmek, geliştirmek, hastalıklardan korumak, hastalıklarla baş edebilmek ve bakım vermek amacı ile bireye yardım etmede hemşireler tarafından uygulamada kullanılan metodlardır (Merill-Earlne, 2015; Şenyuva, 2019). Teknoloji sayesinde sunulan sağlık hizmetinin kalitesi, hızı, güvenliği ve verimliliği artmaktadır. Teknolojideki gelişmeler ve bu gelişmelerin hemşirelik mesleğine entegrasyonu, hemşirelerin sağlık bakımdaki görevlerini daha etkin ve daha güvenli bir şekilde yerine getirmelerine yardımcı olmakta aynı zamanda hasta bakım sürecinin kalitesinin artmasını ve hastalara daha fazla zaman ayrılmasını sağlamaktadır (Cipriano ve Hamer, 2013). Hemşireliğin teknolojiye uyumunda rol üstelenmesini sağlamak, klinik birimlerde iş akışını, hasta bakımını ve tedavi süreçlerini desteklemek üzere hemşirelik bilimini bilgisayar ve bilgi bilimiyle birleştirmek, dijital yenilikleri benimsemek gibi uygulamalar geleceğin hemşireliğine yol gösterici olacaktır (Mark, 2013). Bu derleme sağlık hizmetlerinde ve hemşirelik

mesleğindeki teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin mesleğe etkilerini incelemek amacıyla yazılmıştır.

Hemşirelikte Teknoloji ve Dijitalleşme

Bilgi ve iletişim teknolojisinin hızlı gelişimi ile sağlık sistemleri de dijitalleşmeye başlamıştır (Barbosa, Dal Sasso ve Abbott, 2021). Dünya Sağlık Örgütü insanlarda hastalıklarının tespitinde, tedavi süreci ve sonrasında sağlıklı ve doğru hizmetin verilmesi ve kayıpların en aza indirilmesinin dijital teknolojinin sağlık hizmetlerinde kullanımı ile gerçekleşeceğini öngörmektedir (DSÖ, 2019). Günümüzde hemşirelikte dijital ve teknolojik uygulamalarda yaygın olarak bilgi ve iletişim teknolojileri ile yapay zekayla işlenmiş robot ve sensörler kullanılmaktadır (Krick ve ark., 2019). Konuyla ilgili literatüre baktığımızda bu teknolojilerin; hastane bilgi sistemleri, elektronik sağlık kayıtları, hasta izleme ve takip sistemleri, ortam destekli yaşam, yardımcı cihaz uygulamaları, kişiselleştirilmiş sağlık bakım yaklaşımları, karar destek sistemleri ve tele sağlık hizmetleri gibi geniş bir alanda kullanıldığı görülmektedir (Cipriano ve Hamer, 2013; Krick ve ark., 2019; Mark, 2013). Hemşirelik eğitiminde dijital teknolojiler e-öğrenme, sanal gerçeklik ve sanal gerçeklik oyunları olarak kullanılmaktadır (Buchanan ve ark., 2021). Sağlık hizmetlerinde ve hemşirelikte sıklıkla kullanılan teknolojik araç ve uygulamalar şunlardır;

Elektronik Hasta Kayıtları

Elektronik hasta kayıtları, hasta hakkındaki bilgileri yetkili kullanıcılara ve sağlık hizmeti sunucularına anında gösteren gerçek zamanlı hasta kayıtlarıdır (Bergier ve ark., 2021). Elektronik hasta kayıtları; tele tıp uygulamasında, karar destek sistemlerinde ve hasta mahremiyetinin korunarak hasta ile ilgili bilgilerin sağlık profesyonelleri tarafından görülmesinde kullanılmaktadır. Elektronik kayıt sistemiyle e-reçete, e-randevu, bilgisayar ortamından tetkik isteme ve kontrolünü yapma, elektronik hasta dosyası görüntüleme gibi uygulamalar yapılmaktadır. Elektronik kayıt sistemleri, sağlık kuruluşlarının verimliliklerinin artmasında, maliyetlerin azalmasında, kağıt tasarrufunun sağlanmasında, acil durumlarda bilgilere hızlı ulaşılmasında, sağlık çalışanlarından kaynaklı hataların azaltılmasında, sağlık hizmetlerinden yararlananların memnuniyetinin artırılmasında en önemli

uygulamalardan biridir (Tüfekçi, Yorulmaz ve Cansever, 2017).

Tele Sağlık Uygulaması

Tele sağlık uygulaması, hasta ve sağlık profesyonellerinin farklı yerlerde bulduklarında klinik hizmetleri sağlamak için elektronik iletişim ve bilgi teknolojilerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Video konferans, görüntü iletimi, hasta kayıt ekranları ve yaşamsal bulguların uzaktan izlenmesi gibi uygulamalar tele sağlık uygulamasının içerisinde yer almaktadır. Tele sağlık uygulaması genel olarak; hastanın değerlendirilmesinde uzman sevk hizmetleri olarak, doğrudan hasta bakımında (hasta ve sağlık profesyoneli arasında ses, video ve sağlık bilgilerinin paylaşılması gibi), uzaktan hasta izlenmesinde, mentorluk uygulamasında, sağlık eğitimi ve bilgilerinin paylaşılmasında kullanılmaktadır.

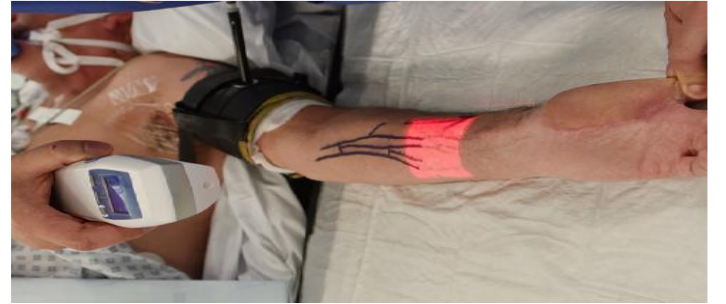
Makine Öğrenimi Teknolojileri

Makine öğrenimi; çeşitli istatistik, olasılık ve optimizasyon tekniklerini içeren; bilgisayarların mevcut verilerden öğrenerek karmaşık ve büyük veri setleri içerisindeki desenleri hızlı bir şekilde tespit etmesini sağlayan yapay zekanın bir dalıdır (Sevli, 2019). Makine öğrenimi teknolojilerinin, gelecekte büyük elektronik hasta kayıtları içerisinde benzer fenotip özelliklere sahip olan bireyler arasında teşhis edilmemiş nadir hastalıkların teşhis edilmesinde kullanılması öngörülmektedir (Bergier ve ark., 2021).

Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri

Artırılmış gerçeklik; insan duyuları tarafından algılanamayan bilgileri algılanabilir kılmak amacıyla gerçek dünyadaki nesnelere üzerine bindirilen yapay uyarıların olduğu bir sanal gerçeklik türü olarak ifade edilmektedir (Lioce ve ark., 2020). Artırılmış gerçeklik; metin, görüntü ve ses gibi bilgisayar tarafından oluşturulan bilgileri kullanarak ortamın gerçek zamanlı olarak değiştirilmesini veya iyileştirilmesini içeren bir teknolojidir (Bergier ve ark., 2021). Artırılmış gerçeklik uygulamasında bir veya daha fazla duyuya yapay bilgiler eklenerek kullanıcının görevini daha iyi yapabilmesi sağlanır (Khor ve ark., 2016). Sağlık hizmetlerinde kullanım

örnekleri arasında cilt yüzeyinde damar sisteminin bir haritasını görüntüleyen projektör benzeri bir cihaz olan damar görüntüleme cihazı (AccuVein) (Şekil 1) ve gerçek zamanlı görüntüler üzerine bindirilerek oluşturulan nesnelere görüntülemek için başa takılan bir ekran olan "Google Glass" yer alır. Artırılmış gerçeklik özellikle doğru ve daha güvenli nöronavigasyonu sağlamak için gerçek zamanlı elde edilen radyografik tarama verilerinin kombinasyonunun kullanıldığı beyin cerrahisinde, dijital ultrasonla hasta değerlendirilmesinde (Khor ve ark., 2016), akıllı telefonlarda ve tabletlerde bulunan eğitim uygulamaları ile cerrahi uygulamaların öğrenilmesinde, gerçekleştirilmesinde ve sürekli öğrenimini sağlamada kullanılmaktadır. Ayrıca geleneksel anatomi öğreniminin dışında sanal ve artırılmış gerçeklikle klinik ortama geçişi ve öğrenmeyi kolaylaştırmak, gerçek yapıların daha iyi öğrenilmesini sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır. Artırılmış gerçeklik uygulaması ile hemşirelik eğitiminde "Microsoft Hololens" kullanarak hemşirelik öğrencilerinin yüksek riskli uygulamalara müdahalelerinden önce onların hemşirelik girişimleri konusunda eğitilmesi sağlanmaktadır. "Hololens" cihazı öğrencilerin çeşitli görsel ve işitsel uyarıları deneyimlemesini sağlayan gözlük yoluyla bilgisayar tarafından oluşturulan bir



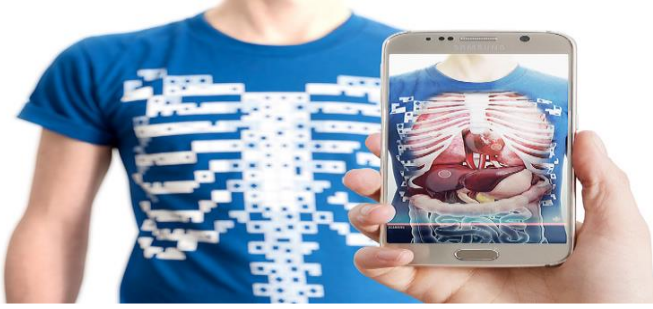
Şekil 1. Damar Görüntüleme Teknolojisi (accuvein) (Khor ve ark, 2016)



Şekil 2. Microsoft Hololens ile Hemşirelik Eğitimi (Hoyt ve ark, 2018).

gerçeklik sağlar (Şekil 2). Genel olarak artırılmış gerçeklik cihazları yüksek kaliteli simülatörlerden daha ucuz olmakla birlikte teknolojik olarak gelişmiş taşınabilir ve her yerde kullanılabilir özelliğindedir (Hoyt, Gates ve Hauze, 2018).

Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile dijital bir ayna görüntüsüyle kullanıcının kendi koluna bindirilmiş kas sistemi gibi görünen yapılar görselleştirilerek öğrenme sağlanır. Bu teknoloji kamera yazılımı tarafından algılandığında iç organların animasyonlu anatomik görüntüleri gösterilecek bölgede önceden desenlendirilmiş kumaş üzerinde kodlarla giysilere uygulanmaktadır (Şekil 3). Yine sanal vasküler endoskopi ile ateroskleroz gibi damar hastalıkları olan bireylerde ameliyat öncesi dönemde damarların endolimunal görünümünün sağlanmasında ve planlamada yardımcı olmaktadır (Khor ve ark., 2016).



Şekil 3. Animasyonla İç Organların Görselleştirildiği Tişört (Khor ve ark, 2016)

Sanal gerçeklik ise, bir kişinin tipik olarak bir kulaklık kullanarak yapay bir üç boyutlu (3-D) görsel veya diğer duyuşsal ortamlarla etkileşime girmesini sağlayan bilgisayar modellemesinin ve simülasyonun kullanılmasıdır. Sanal gerçeklik teknolojisi sağlık hizmetlerinde ağrının yönetimi ve davranışsal değişiklikler oluşturma gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Ahmadpour ve ark., 2019; Pourmand ve ark., 2018). Günümüzde sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin, tıbbi prosedürlerin planlanması ve kalitesinin artırılmasında, cerrahi, görüntüleme ve girişimsel radyoloji gibi tıbbi alanlarda kullanımı hızla artmaktadır (Bergier ve ark., 2021).

Nesnelerin İnterneti Teknolojisi

Nesnelerin interneti teknolojisi günlük kullanımımızda olan nesnelerin internete bağlanıp veri gönderip alması olarak

tanımlanmaktadır (Öcal ve ark., 2018). Dünya genelinde nüfusun artması ile orantılı olarak sağlık hizmetlerine daha fazla talebin olması, çeşitli fizyolojik belirtilerin gerçek zamanlı olarak izlenmesi, giyilebilir ve implante edilebilir sistemlerin araştırılmasını ve geliştirilmesini sağlamıştır (Loncar-Turukalo, 2019). Uluslararası Veri Şirketi (International Data Corporation, IDC)'ne göre 2020 yılının dördüncü çeyreğinde dünya çapında giyilebilir teknoloji kullanımı bir önceki yıla göre %27.2 artarak 153.5 milyona ulaşmıştır (IDC, 2021). Nesnelerin interneti teknolojisi ile birbiriyle ve diğer sistemlerle bağlantı kurabilen akıllı saatler, akıllı biyosensörler gibi giyilebilir teknoloji ile hastaları uzaktan izleme yapılabilmekte ve onlardan veri toplanabilmektedir. Giyilebilir teknoloji ayrıca hasta tarafından raporlanan sonuçları toplamak, kendi kendine yönetimi desteklemek, semptomları ve fiziksel aktiviteyi zaman içinde izlemek için de kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılan giyilebilir teknolojiler ile daha çok atılan adım sayısı, harcanan zaman, nabız hızı, solunum sayısı, vücut ısısı, kan basıncı ölçümü, toplam günlük harcanan enerji gibi fiziksel aktiviteler ve fizyolojik durumlar izlenebilmektedir (Bergier ve ark., 2021; Wu, Wu ve Yüce, 2019).

Nesnelerin interneti teknolojisi ayrıca işçi sağlığı ve güvenliği açısından çevresel koşulların izlenmesinde (aşırı ultraviyole ışığa maruz kalma, yüksek karbondioksit seviyesi gibi durumlarda), sistemik lupus eritematozus ve dermatomiyozit gibi ototimmün hastalıklarda güneşe maruz kalma süresi gibi verilerin izlenmesinde ve gebelerde kablosuz fetal izlemde kullanılmaktadır (Bergier ve ark., 2021; Mhajna ve ark., 2020; Wu, Wu ve Yüce, 2019). Ayrıca gastrointestinal endoskopide görüntü ve veri kaydı için sindirilebilir sensörler, gastrointestinal kanserlerin erken teşhisini sağlamaktadır (Kiourti, Psathas ve Nikita, 2014).

Columbia Üniversitesinde yapılan bir çalışma bize nesnelerin interneti teknolojisinin gelecekte kullanımı ile ilgili önemli bilgiler vermektedir. Bu çalışmada hipodermik bir iğne ile farelerin vücuduna kas içi uygulamayla implante edilen 0.1 mm³'den küçük olan bir elektronik devre ile dünyanın en küçük tek çipli sistemiyle vücut sıcaklığı ölçümü sağlanmıştır. Bu sistemin ilerde kan basıncı, nabız hızı, solunum sayısı gibi

yaşamsal bulgularda ve kan glikoz değerinin ölçümünde ve izlenmesinde kullanılacağı düşünülmektedir (Shi ve ark., 2021). Bu sistem ve teknolojilerin kullanılması ile en önemli hemşirelik girişimlerinden biri olan yaşamsal bulguların ölçülmesinde uygulama pratiğinin değişeceği ve bu amaçla kullanılan birçok cihazın gelecekte kullanımının sınırlı kalacağı veya artık kullanılmayacağı söylenebilir. Başka bir çalışmada ise nesnelerin interneti teknolojisi aracılığıyla hasta ve odasının izlenerek hastaya uygulanan infüzyon tedavisinin, hasta bilgi sisteminden bilgisayar aracılığı ile hemşireler ve hekimler tarafından izlenebilmesi sağlanmıştır (Bai, Wang ve Cao, 2021). Bu çalışma bize hasta tedavilerinin izlenmesinin kolaylaşacağını ve eş zamanlı olarak hastayla ilgili birçok tabikin aynı anda yapılacağını göstermektedir.

Yapay Zeka Teknolojisi

Yapay zeka, insan zekası gerektirecek görevleri yerine getirebilecek sistemlerin geliştirilmesini amaçlayan bilgisayar bilim dalıdır (Bergier ve ark., 2021). İnsana ait düşünme becerisinin makineye uyarlanması ile elde edilen yapay zekâ, karmaşık işlemleri bilgisayar üzerinde insan beyin yapısına benzer şekilde çözmek için oluşturulmuş yapılardır (Akalin ve Veranyurt, 2020). Yapay zeka teknolojilerinin önümüzdeki on yıl ve daha sonrası için çalışma alanlarını, gelişmiş klinik karar destek sistemlerini, veri analitiğini büyük ölçüde etkileyeceği ve bu alanda büyük faydalar getireceği düşünülmektedir. Bir insanın bilgisinden daha hızlı bir şekilde bilgi işleyebilme yeteneğine sahip olan yapay zekâ teknolojilerinin, yanlış tanılama ve tıbbi hata sorununu çözmek ve verimliliği artırmak için de kullanımının artarak devam edeceği bildirilmektedir (Jiang ve ark., 2017). Günümüzde bazı sağlık kuruluşları risk grubundaki hastaları belirlemek için erken uyarı sistemli yapay zeka sistemlerini kullanmaktadır. Yapay zeka algoritmalarının iyi huylu ve kanserli hücrelerin sınıflandırılmasında etkili ve doğru bir şekilde yanıt verdiği de bildirilmektedir. Yapay zeka sistemleri açıklanan bu kullanım alanları dışında ekokardiyografi gibi tıbbi görüntüleme sistemlerini sınıflandırmada ve teşhis için radyografilerin analiz edilmesinde de kullanılmaktadır. (Watson, Womack ve Papadokos, 2020).

Yapay zeka teknolojisi, hemşirelik bakımı ve hizmetlerinde yeni bir kavramdır (Çetin ve Eroğlu, 2020). Yapay zeka teknolojilerinin, hemşirelik uygulamalarının ve hemşirelerin bilişsel durumunun desteklenmesinde (Buchanon ve ark., 2021), büyük verilerin analiz edilmesinde ve hasta sonuçlarını olumlu yönde etkileyen kararların alınmasında kullanılacağı düşünülmektedir (Watson, Womack ve Papadokos, 2020). Bunun yanında yapay zeka teknolojileri tedavi planlarının hazırlanması, sunulması, tekrarlayan hemşirelik hizmetlerinin kolaylaştırılması ve ilaçların hazırlanmasına kadar birçok alanda kullanılacağı düşünülmektedir (Pepito ve Locsin, 2019).

Robot Teknolojisi

Robot teknolojileri, sağlık hizmetlerinde yapay zeka teknolojilerinin uygulanmasında en önemli araçlardan birisidir (Jiang ve ark., 2017). Son on yılda robotik cihazların yetenekleri, birden fazla görevi insanlara kıyasla daha verimli ve daha hızlı bir şekilde gerçekleştiren makinelerin geliştirilmesiyle hızla artmıştır. Sağlık hizmetlerinde robotlar özellikle cerrahi uygulamalarda, sosyal destek sağlanmasında, bilişsel eğitimde (hatırlatma, hafıza oyunları oynama, vb.), sağlık yönetiminde (kan basıncı izlenmesi, düşmeleri tespit etme vb.) ulaşım lojistiğinde, hasta iletişimi ve etkileşiminde, karşılama hizmetleri ve refakat hizmetlerinde, hasta transfer ve ambulasyonunda kullanılmaktadır. Robot teknolojilerinin gelecekte engelli bireylerin kişisel bakımlarında ve fiziksel hareketlerine yardımcı olarak kullanılacağı da bildirilmektedir (Bergier ve ark., 2021; Locsin ve Ito, 2018; Nyholm ve ark., 2021).

Sağlık hizmetlerinde kullanılan robotların birçoğu kolları, bacakları başı olan bir insan görünümünde olup insanın göz ve ağız hareketlerini taklit etmek için kullanılan sensörler ile tasarlanmışlardır (Nyholm ve ark., 2021). Yapay zeka yazılımı ve robotik donanımın bileşimi, robotların insanlar gibi öğrenmesini, tepki vermesini ve öngörmesini sağlamaktadırlar (Pu, Moyle ve Jones, 2019). Günümüzde robotlar hemşirelik hizmetlerinde sınırlı kullanılmakla birlikte robotların özellikle bireysel ve holistik yaklaşımlarının olmadığı ve profesyonel hemşirelik değerlerinin hastaya nasıl aktarılacağı gibi konularda bir takım soru işaretlerinin olduğu bildirilmektedir.

İnsanın verdiği tepkileri anlamak, uygun ve etik davranışı göstermek, hemşireler açısından zor olduğu gibi robotların insan tepkilerine nasıl cevap vereceği de bilinmemektedir. Robotların bakımda gerçekten faydalı olmaları için öncelikle onlarla etkileşime girecek olan hastaların kendilerini güvende hissetmeleri ve herhangi bir endişe taşımamaları gerekmektedir.

Günümüz teknolojisinde sağlık hizmetlerinde Da vinci, Xenex, Care robot, TUG robot, PARO robot, Grace ve Pepper isimli robotlar kullanılmaktadır (Locsin ve Ito, 2018; Nyholm ve ark., 2021; Tüfekçi, Yorulmaz ve Cansever 2017; Pu, Moyle ve Jones, 2019; Yew, 2021). Bu robotların kullanımı aşağıda açıklanmıştır;

Da vinci; cerrah kontrollü bir robottur. Da vinci ameliyat sırasında insan elinin anatomik sınırlamalarına göre hareket eder. Bu robotun kullanımı ve hassasiyeti ameliyathane hemşirelerinin sorumluluklarını azaltır. Da vinci robot, tek başına insan elinden daha az invaziv olup cerrahın ameliyat başarısının artırılmasında önemli rol oynar (Watson, Womack ve Papadokos, 2020).

Xenex robotlarının; mikroorganizmaları yok etmek için ultraviyole ışık kullanarak yoğun bakım üniteleri ve çeşitli sağlık bakım ortamında hastane kaynaklı enfeksiyonların yayılmasının önlenmesinde kullanılmaktadır (Watson, Womack ve Papadokos, 2020).

Refakatçi olarak işlev görmesi amaçlanan robotlar; hastaları yatağa ya da tekerlekli sandalyeye veya tekerlekli sandalyeden yatağa transfer etme ve ambulasyona yardım etmede kullanılmaktadır (Watson, Womack ve Papadokos, 2020).

Care robotlar; hastaların izlenmesi, hastanın durumundaki farklılıkları ve anormallikleri tespit edip bakım vericilerin ve hemşirelerin bilgilendirilmesinde görev alırlar (Watson, Womack ve Papadokos, 2020). Bakım robotları (care robot) hastanede ve evde yaşlılar, çocuklar, zihinsel engelliler gibi savunmasız bireylerde bakım ve destek sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu robotlar hastanın sağlık durumunu takip eder, ilaçlarını verir, hareketlerine yardımcı olur ve onlara sosyal destek sağlarlar (Yew, 2021).

TUG robotlar; sağlık bakım sistemi içerisinde ulaşım lojistiğinde kullanılmaktadırlar. Otonom pille çalışan bu robotlar; ilaçları, laboratuvar numunelerini, çamaşırları ve yiyecekleri belirlenen varış noktalarına ulaştırmaktadırlar (Watson, Womack ve Papadokos, 2020).

Sosyal destek robotları; çocuklar, yaşlılar ve engelliler gibi savunmasız bireylere sosyal destek sağlamak için kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan robotlardan biri olan PARO robotlar, fok görünümünde olup özellikle demanslı hastalarda ağrı durumunda ve ruh halini olumlu yönde değiştirmek için hasta iletişiminin sağlanmasına yardım ederler (Pu ve ark., 2019).

Pepper robot; karşılama görevlisi, koç, refakatçi veya eğitimci olarak çeşitli ortamlarda çevreyle ve diğer insanlarla etkileşime girebilmektedir (Watson Womack ve Papadokos, 2020). Pepper birkaç farklı dili tanıyıp, erkek/kadın veya bir çocukla konuşup konuşmadığını anlayabilmektedir. Göz sensörleri Pepper'in insan duygularını algılamasını ve ona uygun şekilde yanıt vermesini sağlamaktadır. Sosyal robotların ortaya çıkışı insan etkileşiminin bütünlüğünü tehdit ediyor görünmekle birlikte, Pepper'in davranışları, yalnızca kaydedilen ipuçlarına dayalı olarak yansıtılan duygulardır.

Sohbet robotları ve sesli asistanlar; operatöre ihtiyaç duymadan soruları yanıtlamak için yapay zeka kullanarak önceden programlanmış yanıtlar ile hasta iletişimini sağlamaktadırlar. Sohbet robotları özellikle Covid-19 pandemisinde insanlara psikolojik destek sağlamak amacıyla kullanılmıştır (Bergier ve ark., 2021).

Grace robot; Covid-19 pandemisinde izole edilen yaşlılarla etkileşim ve iletişimin sağlanması amacıyla geliştirilmiştir. Bu robotun göğsünde bulunan termal yapay zekalı bir kamera ile insan tepkileri ve vücut sıcaklığı ölçülebilmektedir (Bergier ve ark., 2021).

Programlanmış robotlar onu kullanan bireylere önceden bir dizi kişiselleştirilmiş soru sorarak önceki yanıtlara dayalı olarak var olan sağlık sorununu tanımlar ve hasta için en uygun stratejiyi önerir (hemşire muayenesi, sağlık bakım sistemine başvurmak vb.). Uygulamada bu robotların; randevu planlama, sağlık kliniklerini bulma, ilaç bilgisi okuma gibi temel

görevlerde daha verimli ve aktif olarak kullanılacağı bildirilmektedir (Bergier ve ark., 2021). Özellikle gelecekte birçok spesifik hastalığa özgü robot teknolojilerinin kullanılacağı ve bu robotların hastaların fizyolojik verileri, psikolojik durumları, ses tanıma teknolojisi ile duygu durumu gibi birçok veriyi hastadan alabileceği ve ona danışmanlık verebileceği öngörülmektedir.

Sanal Bakım Teknolojileri

Sanal bakım, sesli veya görüntülü konferans, mesajlaşma ve hasta izlem sistemleri gibi çeşitli teknolojilerin kullanılması ile zaman, yer ve mesafe engellerini aşarak bakım vermeyi kolaylaştıran bir modeldir (Canadian Journal of Health Technologies, CADTH, 2021). Sanal bakım uygulaması ile yakın zamanda dijital eczane, konsültasyon uygulamaları, uzaktan izleme cihazları ve sanal terapi uygulamalarının kullanılacağı belirtilmektedir. Geleceğin sanal bakım teknolojileri; dijital eczane, konsültasyon uygulamaları, uzaktan izleme cihazları ve sanal terapiler olarak sıralanmaktadır.

Dijital Eczane: Reçete hazırlama ve göndermenin yanı sıra verileri elektronik tıbbi kayıtlarla bütünleştiren ve yapay zekayı kullanarak kişisel hatırlatıcılar gönderen çevrimiçi bir eczanedir.

Konsültasyon Uygulamaları: Hastaları video konsültasyon aracılığı ile hekimlere bağlayan çevrimiçi uygulamalardır. Bu uygulama hastaların sağlık geçmişlerinin ve öykülerinin uzaktan izlenmesinde, reçete yazılmasında, sevk sağlanmasında, test ve görüntüleme istenmesinde kullanılmaktadır.

Uzaktan İzleme Cihazları: Akıllı telefona bağlanan bir cihazla kan basıncı, vücut sıcaklığı, nabız, oksijen seviyesi gibi biyofiziksel veriler ile hastalar uzaktan değerlendirilmektedir (Şekil 4). Bu uygulamanın özellikle postoperatif dönemde yakından izlenmesi gereken hastaların izlemine, uzaktan bakımını ve kronik hastalıkları olan hastaların takibini kolaylaştıracağı bildirilmektedir (CADTH, 2021).



Şekil 4. Uzaktan İzleme Cihazı

(<https://www.cloudx.com/#/remotepatientmonitoring>)

Sanal Terapiler: Madde kullanım bozukluğu olan bireylerin iyileşmelerini desteklemek için sanal terapötik oturumlar sağlayan uygulamalardır. Özellikle yüz yüze bakıma ulaşamayan opioid kullanım bozukluğu olan hastalarda akıllı telefonlar aracılığıyla klinisyenlere ve terapistlere ulaşım bu yöntemle sağlanabilmektedir (CADTH, 2021).

Teknolojinin Hemşirelik Mesleğinin Geleceğine Etkileri

Hemşireliğin profesyonel anlamda gelişimi, 19. yüzyılın sonlarına doğru formal hemşirelik okullarının açılmasıyla ivme kazanmış ve günümüze kadar birçok zorlu süreçten geçerek şimdiki halini almıştır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak hemşireliğin geleceği ile ilgili bilimsel çalışmalar özellikle 2000'li yıllardan sonra hızlanmıştır. Hemşirelik bu gelişim sürecinde çağa ayak uydurmak için birçok alandan etkilenmiş ve yeni teknolojik gelişmeler de mesleğin gelişimine ve değişimine katkı sağlamıştır (Bodur ve Kaya, 2015). Teknolojinin gelişimi, hemşirelerin, bilgi, deneyim ve becerilerini geliştirmeyi, yeni düşünme yollarını öğrenmeyi bununla birlikte bilgiyi işlemeyi ve hasta bakımını geliştirmeyi sağlamaktadır (Barbosa, Dal Sasso ve Abbott, 2021; Harrington, 2016).

Sağlık hizmetlerinde gelişen ve ilerleyen teknoloji, bakımın kalitesi ve verimliliği için önemli bir ana unsur olarak karşımıza çıkmaktadır (Funk, 2011, Şendir ve ark., 2019). Robert (2019) çalışmasında, günümüzde hemşireler tarafından gerçekleştirilen bazı görevlerin yapay zeka teknolojileri tarafından yerine getirileceğini ve hemşirelik mesleğinin bu durumdan önemli ölçüde etkileneceğini dile getirmektedir. Bu nedenle yeni teknolojik gelişmelerin profesyonel sağlık ekibi içinde hemşirelik mesleğine bakış açısını nasıl değiştireceğinin, hemşirelik iş yükünü ve yenilikçi hasta

bakımını nasıl etkileyeceğinin bilinmesi mesleğin geleceği ve gelişimi açısından yol gösterici olacaktır (Robert, 2019). Hemşirelerin geleceğin dünyasında sağlık gereksinimlerine cevap verebilmek için bu teknolojik değişim ve gelişime ayak uydurmaları ve bu ilerlemede etkin rol almaları mesleğin gelişimi ve ilerleyişi açısından büyük öneme sahiptir (Harrington, 2016; Şendir ve ark., 2019). Teknolojik gelişimle birlikte; tanı bilgilerinin, klinik kararların, hasta ve yakınları ile olan iletişimin, klinik uygulamaların ve metodolojilerinin temelden değişeceği görülmektedir (Rouleau ve ark., 2017). Teknolojik ilerlemeden, hasta bakım kalitesi olumlu etkilenirken bazı işleri devralan yapay zekâ teknolojisine sahip robotik cihazların belli bir oranda da günümüz hemşireliğine olan gereksinimi azaltacaktır. Bu ilerleme ile birlikte hemşirelik uygulamalarının değişerek yeni hemşirelik rollerinin ve sanal bakım süreçlerinin oluşacağı görülmektedir.

Sağlık hizmetlerinde teknolojik gelişim ve ilerleme ile birlikte bazı olumsuz durumlar ve etik ikilemlerin de ortaya çıkması öngörülmektedir. Uygulamalarda ve girişimsel müdahalelerde hatalar olduğu zaman sorumluluğun kimde olacağı bununla birlikte etik konular ve ikilemlerin nasıl çözümleneceği gibi sorular teknolojik gelişimin olumsuz özelliklerindedir (Robert, 2019; Watson Womack ve Papadokos, 2020). Bu bağlamda hemşireler, gelecekte sağlık bakım sisteminde kullanılacak olan yeni teknolojik gelişmelerin hemşirelik etik ilkelerini ihlal etmesine ve hastaya zarar vermesine izin vermemeli, temel ilke olarak her durumda hasta güvenliğini, hasta haklarını ve sağlığını korumaya ve sürdürmeye devam etmeleri gerekmektedir. Ayrıca teknolojik gelişmeler hemşireliğin insani yönünü, empati duygusunu, profesyonel değerlerini, birey merkezli ve holistik bakış açısını değiştirmemelidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknolojik gelişimin ve ilerlemenin, sağlık hizmetlerinin ana merkezinde yer alan hemşirelik mesleğinin geleceği üzerinde anlamlı düzeyde etkileri olacağı açıktır.

Günümüzde sağlık teknolojilerinin hızla ilerlemesi ve 21. yy'ın yenilikçi teknoloji çağı olması sebebiyle hemşirelerin mesleğin gelişimini sürdürebilmesi için teknolojiyi yakından takip etmeleri ve uygulamalarında da etkili bir şekilde

kullanmaları oldukça önemlidir. Hemşireliğin insanlığa hizmet etmeye devam etmesi, bir meslek ve uygulama disiplini olarak daha güçlü olabilmesi için hemşireliğin doğasının ve bilgisinin gelişen teknoloji esas alınarak yeniden tanımlanması ve hemşirelik eğitim müfredatının buna göre planlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Ahmadpour, N, Randall, H, Choksi, H, Gao, A, Vaughan, C, Poronnik, P. (2019). Virtual reality interventions for acute and chronic pain management. *International Journal of Biochemistry*, 114.
2. Akalın, B, Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta dijitalleşme ve yapay zeka. *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 2(2),131-141.
3. Bai, X, Wang, Q, Cao, S. (2021). Application of infusion control system based on internet of things technology in joint orthopedics nursing work. *Journal of Healthcare Engineering*, 1-11.
4. Barbosa, SF, Dal Sasso, GTM, Abbott, P. (2021). Nursing in the digital health era. *Journal of Nursing Scholarship*, 53(1), 5–6.
5. Bergier, H, Duron, L, Sordet, C, Kawka, L, Scencker, A, Chasset, F, Arnaud, L. (2021). Digital health, big data and smart technologies for the care of patients with systemic autoimmune diseases: where do we stand? *Autoimmunity Reviews*, 20, 102861. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2021.102864>
6. Bodur, G, Kaya, H. (2015). Hemşireliğin geleceği: 2050'li yıllar. *F.N. Hem. Derg.* 23(2),166-173.
7. Buchanan, C, Howitt, ML, Wilson, R, Booth, RG, Risling, T, Bamford, M. (2021). Predicted influences of artificial intelligence on nursing education. *JMIR Nursing*, 4(1), e23933.
8. Canadian Journal of Health Technologies (CADTH). (2021). Horizon scan list of 2021 health technology trends to watch, 1(1), 1-12.
9. Cipriano, P, Hamer, S. (2013). Enabling the ordinary: more time to care. *American Nurse Today*. 8(11),2-4.
10. Çetin, B, Eroğlu, N. (2020). Hemşirelik bakımında teknolojinin yeri ve inovasyon. *Online Yayın*, 3(3),3.
11. Cloud DX. See more patients and improve outcomes. [Erişim tarihi: 28.07.2021]. <https://www.clouddx.com/#/remotepatientmonitoring>
12. Funk, M. (2011). As health care technology advances: benefits and risks. *AJCC*, 20,285-291.
13. Harrington, L. Going digital: What does it really mean for nursing? (2016). *AACN Advanced Critical Care*, 27(4),358–361. <https://doi.org/10.4037/aacna cc2016263>
14. Hoyt, H, Gates, M, Hauze, S. (2018). Using the microsoft hololens to promote student success. *Nursing Education Research Conference*, 1-2.
15. International Data Corporation (IDC) (2021). [Erişim tarihi: 28.07.2021] <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47534521>
16. Jiang, F, Jiang, Y, Zhi, H, Dong, Y, Li, H, Ma, S, Wang, Y, Dong, Q, Shen, H, Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*. 2,230-243. doi: 10.1136/svn-2017-000101
17. Khor, WS, Baker, B, Amin, K, Chan, A, Patel, K, Wong, J. (2016). Augmented and virtual reality in surgery—the digital

- surgical environment: applications, limitations and legal pitfalls. *Ann Transl Med.* 4(23),454.
18. Kiourti, A, Psathas, KA, Nikita, KS. (2014). Implantable and ingestible medical devices with wireless telemetry functionalities. *Bioelectromagnetics*, 35,1-15.
 19. Krick, T, Huter, K, Domhoff, D, Schmidt, A, Rothgang, H, Wolf-Ostermann, K. (2019). Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies. *BMC Health Services Research*, 19, 400.
 20. Lioce, L. (Ed.), Lopreiato, J. (Founding Ed.), Downing, D., Chang, T.P., Robertson, J.M., Anderson, M., Diaz, D.A., and Spain, A.E.(Assoc. Eds.) and the Terminology and Concepts Working Group (2020), *Healthcare Simulation Dictionary–Second Edition*. Çeviri; Şendir, M., Doğan, P., Karaçay, P., Tarhan, M., Coşkun Yılmaz E. Sağlık Bakımında Simülasyon Sözlük.
 21. Locsin, RC, Ito, H. (2018). Can humanoid nurse robots replace human nurses? *J Nurs.* 5,1-6.
 22. Loncar-Turukalo, T, Zdravevski, E, Machado da Silva, J, Chouvarda, I, Trajkovic, V. (2019). Literature on wearable technology for connected health: scoping review of research trends, advances, and barriers. *J Med Internet Res.* 21(9), e14017
 23. Mark, D. (2013). Technology, information, and the nursing workforce. *American Nurse Today*, 8,16-17.
 24. Merill-Earlne, B. (2015). Integrating technology into nursing education. *Journal of Association Black Nursing Faculty*, 26(4),72.
 25. Mhajna, M, Schwartz, N, Levit-Rosen, L, Warsof, S, Jakobs, MM, Rychik, J, Sohn, C, Yagel, S. (2020). Wireless, remote solution for home fetal and maternal heart rate monitoring. *Am J Obstet Gynecol MFM*, 2(2). 100101.
 26. Nyholm, L, Santamäki-Fischer, R, Fagerström, L. (2021). Users' ambivalent sense of security with humanoid robots in healthcare. *Informatics for Health & Social Care*, 46(2),218-226, doi: 10.1080/17538157.2021.1883027
 27. Öcal, H, Doğru, İA, Barışçı, N. (2019). Akıllı ve geleneksel giyilebilir sağlık cihazlarında nesnelerin interneti. *Politeknik Dergisi*, 22(3),695-714.
 28. Pourmand, A, Davis, S, Marchak, A, Whiteside, T, Sikka, N. (2018). Virtual reality as a clinical tool for pain management. *Current Pain and Headache Reports*, 22, 53.
 29. Pepito, JA, Locsin, R. (2019). Can nurses remain relevant in a technologically advanced future? *IJNSS*, 6,106-110.
 30. Pu, L, Moyle, W, Jones, C. (2020). How people with dementia perceive a therapeutic robot called paro in relation to their pain and mood. *JCN*, 29,437-446.
 31. Robert, N. (2019). How Artificial intelligence is changing nursing. *Nursing Management*, 50(9),30–39.
 32. Rouleau, G, Gagnon, MP, Côté, J, Payne-Gagnon, J, Hudson, E, Dubois, CA.(2017). Impact of information and communication technologies on nursing care: results of an overview of systematic reviews. *Journal of Medical Internet Research*, 19(4).
 33. Sevlı, O. (2019). Göğüs kanseri teşhisinde farklı makine öğrenmesi tekniklerinin performans karşılaştırması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 176-185.
 34. Shi, C, Andino-Pavlovsky, V, Lee, SA, Costa, T, Elloian, J, Konofagou, EE, Shepard, KL. (2021). Application of a sub-0.1-mm³ Implantable mote for in vivo real-time wireless temperature sensing. *Science Advances*, 7:eabf6312
 35. Şendir, M, Şimşekoğlu, N, Kaya, A, Sümer, K. (2019). Geleceğin teknolojisinde hemşirelik. *SBÜ Hemşirelik Dergisi*, 1(3),209-214.
 36. Şenyuva E. (2019). Teknolojik Gelişmelerin hemşirelik eğitimine yansımaları. *Florence Nightingale Journal of Nursing*, 27(1), 79-90.
 37. Tüfekçi, N, Yorulmaz, R, Cansever, İH. (2017). Dijital hastane. *Journal of Current Researches on Health Sector*, 7(2),143-156.
 38. Tütüncü, D, İleri, YY. (2021). Sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine bakışı üzerine bir araştırma: Konya ili örneği. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(1),92-101.
 39. Yew, GCK. (2021). Trust in and ethical design of carebots: the case for ethics of care. *International Journal of Social Robotics*, 13,629–645.
 40. Watson, D, Womack, J, Papadokos, S. (2020). Rise of the robots is artificial intelligence a friend or foe to nursing practice? *CCNQ*, 43(3),303-311.
 41. World Health Organization, Regional Office for Europe. (2019). Future of digital health systems: Report on the WHO symposium on the future of digital health systems in the european region. [Erişim tarihi: 25.08.2021]. <https://apps.who.int/iris/handle/e/10665/329032>
 42. WHO (World Health Organization), 2021. Global strategy on digital health 2020-2025. ISBN 978-92-4-002092-4
 43. Wu, F, Wu, T, Yüce, MR. (2019). An internet-of-things (iot) network system for connected safety and health monitoring applications. *Sensors*, 19, doi:10.3390/s19010021