Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

SAĞLIKTA DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂ

DIGITALIZATION IN HEALTH AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dr. Öğr. Üyesi Betül AKALIN[1]
Ülkü VERANYURT[2]

ÖZET

Sağlık hizmetleri küresel bakış açısı olarak ekonominin temel taşlarından birisidir. Bilim ve teknolojideki gelişmeler üretim, sanayi ve hizmet sektörleri gibi sağlık sektöründe de değişime sebep olmuştur. Bilgi teknolojilerindeki ilerleme buna bağlı dijital dönüşüm sağlık alanında kısa sürede uzun bir yol kat etmiştir. Sağlık alanında yönetim ve klinik süreçlerde dijital dönüşüme geçilmiştir. Bunların alt kollarında otomasyon anlamında her gün yeni adımlar atılmaktadır. Dijital dönüşüm ile birlikte gelen yapay zekâ uygulamaları sağlık sektörüne çok hızlı adapte olmuştur. Hem yönetimsel hem de klinik süreçlerde farklı uygulamalar mevcuttur. Yapay zekâ sağlıkta hizmet süreçlerini yeniden yapılandırarak hem yönetsel hem de klinik maliyetleri düşürmektedir. Klinik süreçlerde teşhis, tanı, tedavi gibi süreçleri hızlandırmakta, oluşabilecek insani hataları azaltarak, hizmet kalitesinin artırılmasını amaçlamaktadır. Bu çalışma sağlık hizmetleri ve yönetim süreçlerinde dijital dönüşüm ve yapay zekânın bu alanda ki uygulamalarının ve geleceğinin anlatıldığı ve örneklendirildiği bir inceleme çalışmasıdır. Yakın gelecekte, pandeminin etkisi ile hızlanan yapay zeka araştırmalarının da sonucu olarak; sağlık hizmetlerinin idari ve klinik açıdan sanallaşması, yapay zekâ tabanlı sistemlerin kullanımının yaygınlaşması öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Dönüşüm, Sağlıkta Dijitalleşme, Sağlıkta Yapay Zekâ.

ABSTRACT

Health services are one of cornerstones of the economy. Developments in science and technology have led to changes in health as in the production, industry and service sectors. Digital transformation based on the progress in information technologies progressed fast. Digital transformation has been adopted in management and clinical processes in health area. New steps are taken every day in terms of automation. Artificial intelligence applications have adapted very quickly to the health sector. There are different applications in both managerial and clinical processes. Artificial intelligence reduces both administrative and clinical costs by restructuring healthcare service processes. It accelerates the processes such as diagnosis and treatment in clinical processes and aims to increase the quality of service by reducing human interaction. This study is a review in which digital transformation, artificial intelligence and their future in health services and management processes are explained and exemplified. As scientific researches accelerate in the near future, it is anticipated that health services will be completely virtualized and health services will be increased with artificial intelligence-based systems.

Key Words: Digital Transformation, Digitalization in Health, Artificial Intelligence in Health.

[1] Sağlık Bilimleri Üniveristesi, Sağlık Yönetimi Bölümü/betul.akalin@sbu.edu.tr.

[2] Sağlık Bilimleri Üniveristesi/Doktora Öğrencisi.

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

1. GİRİŞ

Sağlık hizmetleri her birey için temel ihtiyaçlardan biridir. Maslow'un ihtiyaçlar piramidinde sağlık, fiziksel varlığın gerçekleştirebilmesi için temel basamaktır. Sosyo-kültürel ve ekonomik bakımdan çeşitlendirilebilir entegre bir hizmet türüdür. Bu sektörde hedef kitleye (hasta, hasta adayı) sunulan hizmetin kalitesi, maliyeti, erişebilirliği günümüzde en önemli gelişme gösteren konulardandır. Sağlık hizmetleri küresel bir pazar olup, artık ülkelerin içsel bir tutumla yaklaşabileceği boyutu aşmıştır. Özellikle pandemi gibi tüm dünyayı etkileyen süreçlerde açık iletişim, sağlıkta şeffaflık ve dijitalleşmenin önemi görülmektedir.

Teknoloji ve beraberinde getirdiği iyileşmeler yaşam kalitesini her zaman olumlu etkilemektedir. Sağlık açısından bakıldığında bulunan yeni teknoloji ve yöntemler tedavi süreçlerinin, hastalarla iletişimin, sağlığın korunması ile ilgili süreçlerin ve sağlık kurum ve kuruluşlarının yönetimsel süreçlerinin iyileşmesini sağlamaktadır. Hızla gelişen geniş bant internet, mobil bağlantı çözümleri sağlık hizmetlerinde randevu, takip, raporlama gibi işlemleri sanallaştırmış, bulut bilişim sayesinde bu ve buna benzer verilerin tutulması için fiziksel ihtiyaçlar aşılmıştır.

Dijital teknolojiler taşınabilme, giyinilebilme, makineler arası iletişim, bulut bilişim, nesnelerin interneti (IoT) ve yapay zekâ gibi çeşitli alanlarda varlık gösterebilmektedir. Sağlık hizmetlerinde bu teknolojilerden faydalanılması ya da kullanılması süreçlerin dijitalleşmesini sağlamaktadır (Altundaş, 2019). Bu dönüşümler geçmişte geleneksel yönetilen sağlık süreçlerinin otomatize olmasını sağlamıştır. Kullanılan alt yapı ve sistemlerin dijitalleşmesi, istihdam edilen kişilerinde yeni beceriler kazanmasını ve sağlık kurumlarının buna uygun personel ile çalışmasına zemin hazırlamıştır. Bu sağlık süreçlerinde yeni iş rolleri ve imkânlar yaratmıştır.

Günümüzde sağlık hizmetlerinde yukarıda bahsettiğimiz dijital çözümlerden yapay zekânın kullanımı önem kazanmaktadır. Yapay zekânın alt kolları olan makine öğrenmesi, derin öğrenme gibi yöntemler kullanarak sağlık uzmanları hastalıkların tanı, teşhis, tedavi, rehabilitasyon ve sağlığın korunması gibi süreçlerde yeni yöntemlere geçmektedir. Bu yöntemler hem maliyet hem de sağlık profesyoneli yeterliliği açısından sağlık kuruluşlarına kolaylık sağlamaktadır. Yapay zekâ ve sağlık ile ilgili son bir yılda 30.000'in üzerinde çalışma yapılmış olup, üniversite hastane işbirlikleri, kamu özel ortaklıkları ve ARGE laboratuvarlarında bu konu ile ilgili çalışmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir.

Bu çalışma sağlık hizmetleri ve yönetim süreçlerinde dijital dönüşüm ve yapay zekânın bu alanda uygulamalarının anlatıldığı ve örneklendirildiği bir inceleme çalışmasıdır. Günümüzde sağlıkta dijital dönüşüm son derece popüler bir konu olup yapay zekânın farklı süreçlerde uygulaması, sağlık kurumlarının dijitalleşme süreçlerinde büyük bir ivme kazandırmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Sağlık Hizmetlerinde Dijital Dönüşüm

Dijital dönüşüme tarihsel açıdan bakacak olursak; temeli 18. yüzyılda gerçekleşen sanayi devrimine dayanmaktadır. Bu dönemde ortaya çıkan su ve buhar teknolojileri sanayinin

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

gelişimini sağlayarak teknoloji ivme kazanmıştır (Endüstri 1.0). Endüstri 2.0 elektronik, çip gibi cihazların seri üretimini getirmiş ve bilgi teknolojileri ortaya çıkmıştır. Endüstri 3.0 ile birlikte bilgisayar ve otomasyonlar her sektöre girmiş ve hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Dijital dönüşüm geleneksel yöntemlerin sanallaştırılması, 4. Sanayi devrimi olarak nitelendirilmekte ve Endüstri 4.0'ın temelini oluşturmaktadır (Kosif, 2019). Günümüzde Endüstri 4.0 düşünüldüğünde dijital dönüşüm, kendi kendini yöneten (otonom) sistemler, insansız iş akışları gibi kavramları içermektedir.

Sağlık sektörü endüstriyel dönüşümler göz önüne alındığında diğer sektörlere nazaran gelişmeleri daha geriden takip etmekteydi. Fakat nüfusun artması, sağlık ihtiyaçlarının çoğalması, sağlık okuryazarlığının artması gibi sebepler sağlık hizmetlerinde köklü değişiklik yapılması ihtiyacını doğurdu. Sağlık sektörü farklı sektörlerle karşılaştırıldığında geriden gelmesine rağmen dönüşüme hızlı bir şekilde adapte olmuştur. Sağlık hizmetlerinin geç adapte olmasının en temel sebeplerinden bazıları; sağlık okuryazarlığının bireylerin eğitimi ile paralel gelişmesi, internet okuryazarlığı gibi kavramların endüstri devrimlerinden sonra ortaya çıkması, artan nüfus ve çalışma koşullarının yeni sağlık sorunları doğurmasıdır (Tezcan, 2018).

Sağlıkta dijital teknolojiler düşünüldüğünde kişinin kendi sağlık durumunu takip edebilmesi, taşınabilir sağlık teknolojileri, tanı, teşhis, tedavi gibi alanlarda akıllı bağımsız sistemlerin kullanılabilmesi, sanal hastane gibi kavramlar gelmektedir. Sağlığın dijitalleştiği bir ortamda, sağlık hizmeti kompleks cihazların olduğu fiziksel hastane ortamından farklıdır (Herselman vd. 2016). Bu yapıda hasta randevu, muayene, tedavi, raporlama, evde bakım gibi süreçlerde internet ortamında sanal sağlık hizmetlerinden faydalanır. Ancak uzman sağlık profesyonelleri ile fiziksel olarak bir araya gelmez (Hudes, 2017). Giyilebilir teknolojiler ile hastaya ait veriler internet üzerinden bulut veri merkezine aktarılır, uzman sağlık profesyoneli uzaktan erişerek bu verilere ulaşabilir.

EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model): Hastanelerde dijital olgunluk seviyesinin belirlenmesinde kullanılan ölçüt modelidir. Hastaneleri 0-7 arasında bir skalada değerlendirir. Tablo 1'de görüldüğü gibi; Türkiye'de 3 adet EMRAM seviye 7, 175 adet EMRAM seviye 6 hastane mevcuttur.

Tablo 1. 2020 yılı Türkiye Dijital Olgunluk Seviyesine göre Hastane Sayıları

DİJİTAL OLGUNLUK SEVİYESİ	HASTANE SAYISI
EMRAM seviye 7	3
O-EMRAM seviye 7	2
EMRAM seviye 6	175
O-EMRAM seviye 6	10

Kaynak: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/ (Erişim Tarihi:15.12.2020).

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

Sağlıkta dijitalleşme hastanelerin dışında süreçlerin otomatize edilmesi, internete taşınması, daha önceden geleneksel yöntemlerle toplanan verilerin sanallaştırılması gibi uygulamaları da içermektedir. Ülkemizde kullanılan bu uygulamaların bazılarına şöyledir;

e-Nabız (Kişisel Sağlık Sistemi): Bu uygulama sağlık uzmanı ve bireylerin yurtiçinde farklı veri merkezlerinde tutulan tahlil raporları, muayene bilgileri, daha önce yazılmış olan reçeteler vb. gibi sağlık verilerine ulaşabilecekleri bir uygulamadır. Bireyler bu uygulamaya bilgisayar ya da mobil telefon üzerinden ulaşabilir. Uygulama üzerinden doktorlarda hastaların (hastanın izni ile) farklı yerlerde yaptırdığı tedavi ve tetkiklerin verilerine ulaşabilir. Bu durum sağlık kurumlarında geçirilen süreyi minimize eder, gereksiz tahlil isteminin önüne geçer, maliyetleri düşürür ve aynı zamanda doktor-hasta ilişkisini güçlendirir (e-Nabız, 2020).

Aile Hekimi Bilgi Sistemi (AHBS): Bu uygulama ile aile hekimine bağlı bireye uygulanan birinci basamak sağlık hizmetleri, merkezi bir ortamda kayıt altına alınır ve takibini kolaylaştırır. Uygulamanın aile hekimleri tarafından kullanımı zorunludur. Hasta ile ilgili verilen ikinci basamak ve sonraki basamaktaki kararlarda yardımcı rol oynar. Bu özelliği ile bir karar destek sistemi özelliği teşkil eder (Bal vd. 2012).

Karar Destek Sistemi (KDS): Tanım olarak çeşitli ve modelleri bir arada inceleyerek en doğru kararın verilebilmesi için yardımcı olan uygulamalardır. Günümüzde KDS'leri Sağlık Bakanlığı'na (SB) bağlı veri üreten sistemlere entegre bir şekilde yönetimsel kararlarda kullanılmaktadır. SB'nın kullanmış olduğu KDS "e-Sağlık" uygulaması ile bütünleşik çalışmakta ve farklı seviyelerde raporlar sunabilmektedir (E-Sağlık, 2020).

Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS): Bu uygulama bireylerin ülke genelindeki tüm hastanelere randevu amaçlı ulaşmasını sağlamak, aynı zamanda Ağız Diş Sağlığı Merkezleri ve Aile Sağlığı Merkezlerinin kapasitesinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için oluşturulmuştur. Uygulamaya internet üzerinden, mobil uygulama ya da Alo 182'yi arayarak ulaşılabilir. Uygulamanın ana amacı hastanelerde meydana gelen kalabalığı azaltmak, dağınık bir yapıda olan randevu sistemlerini tek bir çatı altında toplamaktır. Uygulama e-Nabız, e-Devlet uygulamaları ile entegre edilmiştir (MHRS, 2020).

MEDULA: Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından gerçekleştirilmiş bir projedir. Bu sistem özel sağlık kurumlarında sağlık hizmetlerinin SGK üzerinden devletten tahsis edilmesi amacıyla kurulmuştur. 5510 sayılı kanun gereğince tüm sağlık kuruluşlarında kullanılması zorunludur (Kördeve, 2017). Tüm hastanelerde faturalama, sevk ve rapor gibi işlemlerde kullanılmaktadır.

Yukarıda listelenen uygulamalar Türkiye'de sağlıkta dijital değişime örnek verilmiş bazı uygulamalardır. Uygulamaların geliştirilmesi SB teşviki ile yapılmakta olup, dijital dönüşüm yolculuğunda devlet destekli çalışmalar devam etmektedir.

2.2. Dijital Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâ Uygulamaları

Yapay zekâ insana ait düşünme ve bilinç yapısının makineye uyarlanması ile elde edilen kompleks işlemleri bilgisayar üzerinde insan beyin yapısına benzer şekilde çözmek için kurgulanmış sistemlerdir. Yapay zekâ ve bunun alt dalları merkezi ve yerel sağlık kurumlarında gerek yönetim gerekse klinik süreçlerde kullanılmaktadır.

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

2.2.1. Dijital Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekânın Yönetimsel Uygulamaları

Merkezi olarak yapay zekânın sağlık alanında kullanımı düşünüldüğünde SB büyük teknoloji firmaları (Microsoft, Turkcell, Oracle) ile ortak çözümler geliştirerek demografik raporlar oluşturulması, MHRS üzerinden kullanım oranlarının gösterilmesi, acil servis polikliniklerine başvuran hasta sayısından kapasite tahmin edilmesi, ilaç kullanım tahmini raporlarının oluşturulması gibi amaçlarla kullanılmaktadır.

Doküman Yönetimi: Sağlıkta yönetim süreçlerinde yapay zekâ dokümantasyon yönetiminde de kullanılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) hasta dosyalarının oluşturulması, reçeteleme vb. gibi işlemler yapay zekâ destekli sistemler kullanılarak 18 milyar dolarlık bir tasarruf elde edileceği öngörülmektedir (Kalis vd, 2017). Bu alanda kullanıma başka bir örnek Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing-NLP) doktor ve hemşirelerin seslerinin tanınması, seslerinin bu yapı ile texte (yazıya) dökülmesi sağlanmaktadır. Bu yapılar Apple'nin Siri'sine sistem olarak benzerlik göstermektedir. Ses tabanlı dokümantasyon konusunda ABD'de bir teknoloji şirket NLP tabanlı bir sesten dokümantasyon sistemi geliştirmiştir (Bresnick, 2018).

TeleSağlık: Sağlıkta iş yükünün düzenli olarak artmasından dolayı yapay zekâ tabanlı uzaktan sağlık çözümleri cazip hale gelmeye başlamıştır. Günümüzde yaşanan pandemi nedeniyle bireylerin evden çıkamadığı vb. durumlarda sanal hemşirelik, sanal tedavi gibi süreçler önem kazanmıştır. Türkiye'de Allianz gibi özel sigorta şirketleri yapay zekâ tabanlı "Assistance" adında sağlık hizmetleri başlatmıştır. NLP kullanılarak hastanın sorunu dinlenerek, sesli yanıt sistemi ile ilgili tıbbi birime yönlendirilmektedir. TeleSağlık'a bir başka örnek ABD'de geliştirilen "Care Angels" uygulamasıdır. Bu uygulama yapay zekâ tabanlı ses sistemi ile hastaya sağlık ile ilgili öneriler sunabilmektedir (Marr, 2018).

Maliyet ve Kalite Yönetimi: Hastanelerde kapasite, ilaç yönetimi oldukça maliyetli ve iyileşmeye açık bir alandır. Burada makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak kapasite ön görümü, ilaç dozlarının belirlenmesi, yatak kapasitesinin optimizasyonu gibi işlemler yapılarak ciddi maliyet tasarrufu sağlanabilir. Bu tip çalışmalara bir örnek ABD'de Lumiata firmasının geliştirdiği yapay zekâ tabanlı maliyet ve kalite yönetim sistemidir (Lumiata, 2020).

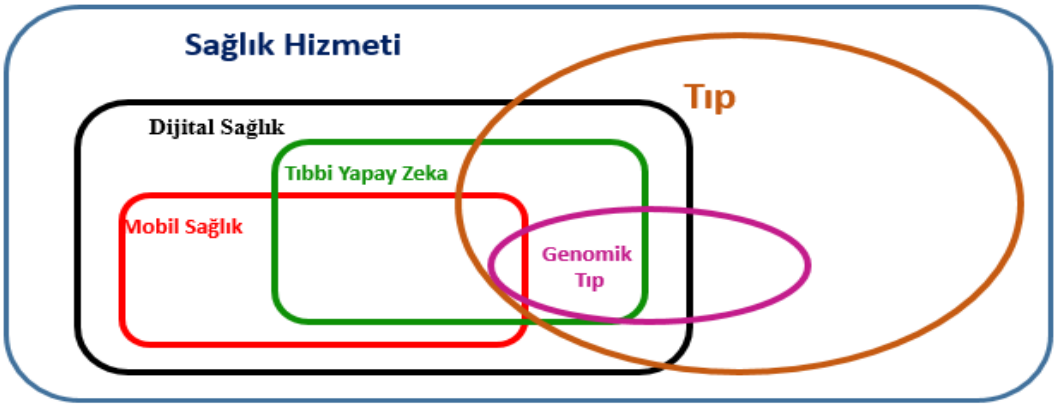
2.2.2. Dijital Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekânın Klinik Uygulamaları

Dijital sağlık hizmetlerinde yapay zekânın konumu Şekil 1'de gösterilmiştir. Sağlık hizmetleri ana başlığı altında tıbbi sağlık hizmetleri, dijital sağlık, mobil sağlık gibi tüm modern sağlık ile ilgili alanlar yapay zekâ ile kesişmektedir. Yapay zekâ temelli çözümler mobil sağlıkta sesli yanıt sistemi gibi çözümlerle, medikal alanda tanı, teşhis gibi uygulamalarla karşımıza çıkmaktadır. Dijital sağlıkta sağlanan hizmetlerin hemen hemen hepsinde yapay zekâ uygulamaları temel teşkil etmektedir (Shin, 2019).

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

Şekil 1. Dijital Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekânın konumlandırılması (Shin, 2019).



Yapay zekâ klinik anlamda sağlıklı kalma, teşhis, tanı, tedavi, araştırma, erken teşhis, evde bakım vb. gibi alanlarda kullanılmaktadır. Aşağıda bu kullanımların bazılarına örnekler verilmiştir.

Sağlıklı Kalmak: Bu alanda yapay zekâ ve tıbbi cihazların interneti (IoMT) kullanılarak insanlara yardım edilmektedir. Bu cihazlardaki sensörler ile bireyler üzerindeki nabız, tansiyon, yakılan kalori, atılan adımlar takip edilmekte ve bireylerin daha sağlıklı bir yaşam sürebilmesi kullanılmaktadır (Büyükgöze & Dereli, 2019). Daha gelişmiş uygulamalarda günlük egzersizler ve kişiye özel programlar sunulabilmektedir.

Fiziksel sağlığın yanında zihinsel sağlığın korunması ve bu konuda psikolojik danışmanlık verilmesi konusunda doğal dil işleme tabanlı yapay zekâ uygulamalarına bir örnek terapi botu olarak geliştirilen Wysa'dır. Mobil uygulama olarak da kullanılabilen bu servis, stres, depresyon ve anksiyete gibi farklı psikolojik rahatsızlıklar konusunda hastalara destek sunmakta ve tavsiyeler vermektedir. Uygulamanın dünya çapında yaklaşık 1.3 milyon kullanıcısı vardır (Inkster, Sarda & Subramanian, 2019).

Teşhis: Hastalıkların teşhisinde kullanılan farklı yapay zekâ uygulamaları mevcuttur. En bilinen örneklerinden birisi "Watson for Health" uygulamasıdır. Çok modelli bir yapıya sahip olup, teşhisi güç hastalıklarda doktorlara destek sağlamaktadır. Başka örnek olarak "Deep Mind" uygulaması verilebilir. Bu uygulama dünyanın çeşitli yerlerinden sağlık profesyonellerinin çevrimiçi olarak destekleyip, güçlendirebildiği, öğrenme algoritmalarının geliştirebildiği bir derin öğrenme sistemidir (Büyükgöze & Dereli, 2019).

Teşhis alanında yapay zekânın bir alt kolu olan uzman sistemlerin kullanımına çeşitli örneklerde rastlanmaktadır. Özellikle teşhisi güç olan hastalıklarda elektronik hasta kayıtları ve bulut sistemlerde tutulan hasta verileri üzerinde tahminleme yapabilen uygulamalar ABD'de kullanılmaktadır (Ziuziański, Furmankiewicz & Sołtysik-Piorunkiewicz, 2014).

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

Bilgisayar destekli görüntü teknolojileri radyoloji alanında tanı süreçlerinde büyük öneme sahiptir. Aidoc adı verilen radyoloji görüntü analizi için oluşturulmuş yapay zekâ, dünya çapında 100'den fazla hastanede kurulmuştur ve radyologların bir milyondan fazla hastayı tedavi etmesine yardımcı olmaktadır. Aidoc çözümünde derin öğrenme modülleri ve veriler tamamen bulut bilişim sunucuları üzerinde tutulmakta olup hastaneler içinde görüntüleme cihazı dışında fiziksel bir cihaza gerek duymamaktadır (Gómez Pinilla, 2013).

Sağlıkta dijital dönüşüm konusunda lider ülkelerden biri olan Kore'de hastalara ait veriler ve görüntü tabanlı gözlem sonuçlarının tamamı bulut alt yapısında tutulmaktadır. Bu yapıda tutulan veriler doktor kontrolü öncesinde CardioLogs gibi FDA onaylı yapay zekâ tabanlı hastalık teşhisinde kullanılan karar destek sistemlerinden geçirilerek doktorlara sunulmakta ve hastanın teşhis sürecinde hız kazanılmaktadır (Shin, 2019).

Erken Teşhis: Yapay zekâ Parkinson, kanser gibi hastalıkların erken evrelerinde anlaşılabilmesi ve tanı konulabilmesi için kullanılmaktadır. Bu tip hastalıkların erken teşhisi geleneksel yöntemlerle zor olup, örneğin meme kanserinde kullanılan derin öğrenmenin bir alt dalı olan ve genellikle görsel bilginin analiz edilmesinde resim ve video tanıma, resim sınıflandırma, tıbbi görüntü analizini içeren evrişimsel sinir ağı modelleri mamogramları çok daha hızlı inceleyip sonuç üretebilmektedir (Büyükgöze & Dereli, 2019).

Kronik hastalıklarda erken tanı ve sürecin yakından izlenebilmesi ciddi önem taşımaktadır. Yapay zekâ destekli IoT tabanlı uzaktan takip sistemleri bu konuda çözümler sunmaktadır. IoT tabanlı sistemler hasta ile ilgili ham veri sağlamakta ve bu veriler makine öğrenmesi algoritmaları ile işlenerek kişinin durumu ve risk var ise bu konuda erken uyarı görevi görmektedir. Günümüzde özellikle yaşlı ve kronik hastalık riski taşıyan hastalar için uygulamaları farklı ülkelerde mevcuttur (Darshan &Anandakumar, 2015).

2.3. Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme ve Yapay Zekanın Geleceği

Dijital dönüşüm ile birlikte elektronik hasta kayıtları ve gözlem sonuçlarının elektronik ortamda kaydedilmesi süreçlerine geçilmiştir. Burada en önemli konulardan biri hastalenelerin hasta kayıtlarını kendi elektronik ortamlarında tutmasıdır. Bu konuda ileri süreçte hasta verilerinen kolay bir biçimde işlenebilmesi ve üzerinde büyük data analizi ve makine öğrenmesi gibi yöntemlerin çalıştırılabilmesi için ülkeler ve hatta global bazda tüm elektronik hasta kayıtlarının bulut bilişim alt yapılarında tutulması ve hastanelerin yerel bilişim alt yapılarından bulut çözüme geçişi hedeflenmektedir (Atasoy, Greenwood & McCullough, 2019).

Yapay zekânın dijital sağlıkta kullanımı ile ilgili olarak onaylı ve uygulanan çalışmalar henüz az sayıda olsa da bu konuda yapılan akademik araştırmalar yakın gelecekte kullanım alanlarnın çok daha fazla olacağını göstermektedir. 2019 yılında yapılan bir incelemede yapay zekânın dijital sağlık hizmetlerinde kullanımı ile ilgili 27451 akademik çalışma olduğu, bu çalışmaların son bir kaç yılda eksponansiyel bir ivme kazandığı vurgulanmıştır. Özellikle tanı ve teşhis alanında yoğunlaşan makine öğrenmesi ve yapay zekâ temelli çalışmalar kanser, kalp hastalıkları,

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

Alzheimer ve böbrek hastalıkları gibi kronik hastalıklara yoğunlaşmakta ve yakın gelecekte bu hastalıkların tanı ve teşhis süreçlerinde yapay zekâ tabanlı uygulamalara daha sık rastlayacağımızı göstermektedir (Tran at al, 2019).

Kronik hastalıklarda nesnelerin interneti tabanlı takip çözümleri popülerlik kazanmaktadır. Yakın gelecekte bu cihazlara ait sensörler kullanılarak hastalardan toplanan verilerin bulut bilişim ortamında saklanması ve analizlerde kullanılması hedeflenmektedir. Özellikle kalp hastalarında nabız, tansiyon gibi göstergelerin düzeninin takip edilmesi kalp krizi gibi vakaların önceden tespit edilmesine imkan sağlayabilecektir (Johnson at al, (2018).

Yapay zekânın eğitimi ve sağlıklı sonuçlar üretebilmesi kullanılan verinin çokluğu ve kalitesi ile doğru orantılıdır. Bu doğrultuda yukarıda bahsettiğimiz nesnelerin interneti gibi çözümlerle toplanan veriler, kişilerin sağlık risklerinin önceden tespitinde kullanılabileceği gibi, yaşanan bölgelerde sağlık risk harıtalarnın oluşturulması, sağlık bazlı farklı gruplamaların yapılması akıllı şehirleşme gibi oluşumların da temelini oluşturmaktadır. Akıllı şehir konseptinde sağlık hizmetinin tamamen dijitalleştiği ve hastanın fiziksel bir hastane ile etkileşiminin neredeyse hiç olmadığı bir süreç düşünülmektedir . Şu anda bulut ortamında yaklaşık 35 trilyon gigabyte veri tutulduğu düşünüldüğünde böyle bir yapıya geçildiğinde bulut ortamında katrilyonlarca gigabytelık veri tutulması ve bunun üzerinde yapay zekâ uygulamalarının kullanılması düşünülmektedir (Allam & Dhunny, 2019).

3. SONUÇ

Sağlık hizmetleri küresel bakış açısı olarak ekonominin temel taşlarından birisidir. Bilim ve teknolojideki gelişmeler üretim, sanayi ve hizmet sektörleri gibi sağlık sektöründe de değişime sebep olmuştur. Bilgi teknolojilerindeki ilerleme buna bağlı dijital dönüşüm sağlık alanında kısa sürede uzun bir yol kat etmiştir. Sağlık alanında yönetim ve klinik süreçlerde dijital dönüşüme geçilmiştir. Bunların alt kollarında otomasyon anlamında her gün yeni adımlar atılmaktadır. Dijital dönüşüm ile birlikte gelen yapay zekâ uygulamaları sağlık sektörüne çok hızlı adapte olmuştur. Hem yönetimsel hem de klinik süreçlerde farklı uygulamalar mevcuttur.

Yapay zekâ sağlıkta hizmet süreçlerini yeniden yapılandırarak hem yönetsel hem de klinik maliyetleri düşürmektedir. Klinik süreçlerde teşhis, tanı, tedavi gibi süreçleri hızlandırmakta, insan etkileşimini azaltarak, hizmet kalitesinin artırılmasını amaçlamaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından yayınlanan raporlarda HIV, ebola gibi salgınlara sebebiyet verecek tehlikeli hastalıkların devam edeceğini öngörmektedir. Örneğin 2019 yılında 300 milyon üzerinde insan “Dengue” hastalığına yakalanmış, dünya nüfusunun %40’ın bu hastalığa yakalanabileceği ön görülmüştür (WHO, 2019). Yakın gelecekte sağlık, pandeminin etkisi ile hızlanan bilimsel araştırmaların sonuçları olarak sağlık hizmetlerinin tamamen sanallaşması, yapay zekâ tabanlı sistemlerle sağlık hizmetlerinin arttırılması öngörülmektedir.

Sağlık Yönetimi Dergisi

SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi, Yıl: 2020, Cilt: 2, Sayı: 2, ss.131-141.

Giyilebilir teknolojilerin kullanılması IoMT cihazların kullanımının yaygınlaşması ile bireylerin kendi sağlık durumlarını kendileri yönetebilmesi ve kişiye özel sağlık uygulaması gibi kavramlar yaygınlaşmıştır. Bu tip giyilebilir cihazlar bireylerin doktoruna da veriyi gönderebildiği için sağlık durumunun takip edebilmektedir. İlerleyen süreçte bu cihazların takibi ile elde edilen veriler arttıkça yapay zekâ destekli sistemlerle yapılması yaygınlaşacaktır.

Sağlıkta sanallaşma süreçlerinde diğer bir önemli alan TeleSağlık uygulamalarıdır. Hastanelerle fiziksel iletişimin olmaması gereken bir dönemde sanal hemşirelik, uzaktan tedavi, NLP tabanlı tanı ve yönlendirme sistemleri kullanılmakta ve geliştirilmektedir. Bahsettiğimiz tekrarlanabilir bu tip uygulamalar yapay zeka ile yapılabilir hale geldikçe sağlık çalışanları ve hastalar arasında insan ilişkileri, empati kurulması, iletişimin önemi gibi kavramlar öne çıkacak ve gelecekte sağlık hizmetlerinde kalite yeni bir boyut kazanacaktır.

4. KAYNAKÇA

Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. Cities, 89, 80-91.

Altuntaş, E. Y., (2019), Sağlık Hizmetleri Uygulamalarında Dijital Dönüşüm. Eğitim Yayınevi.

Atasoy, H., Greenwood, B. N., & McCullough, J. S. (2019). The digitization of patient care: a review of the effects of electronic health records on health care quality and utilization. Annual review of public health, 40, 487-500.

Bal, C.G., Ada, S. & Çelik, A., (2012), Bilişim Sistemleri Başarı Modeli ve Aile Hekimliği Bilişim Sistemleri. Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 19(1), 35-46.

Bresnick, J., (2018), Top 12 ways artificial intelligence will impact healthcare. 2018.

Büyükgöze, S. & Dereli, E., (2019), Dijital Sağlık Uygulamalarında Yapay Zeka. VI. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık, 07-10.

Darshan, K. R., & Anandakumar, K. R. (2015, December). A comprehensive review on usage of Internet of Things (IoT) in healthcare system. In 2015 International Conference on Emerging Research in Electronics, Computer Science and Technology (ICERECT) (pp. 132-136). IEEE.

E-Nabız, (2020), E-Nabız Hakkında. https://enabiz.gov.tr/Yardim/Index (Erişim Tarihi: 13.10.2020).

E-Sağlık, (2020), KSD (Karar Destek Sistemi). https://e-saglik.gov.tr/TR,7079/kds.html (Erişim Tarihi: 13.10.2020).

Gómez Pinilla, E. F. (2013). Diseño de estrategia competitiva como eje de crecimiento de AIDOC SOLUTION SAS.

Herselman, M., Botha, A., Toivanen, H., Myllyoja, J., Fogwill, T., Alberts, R., (2016), A digital health innovation ecosystem for South Africa. Paper presented at the IST-Africa Week Conference, 2016.

Hudes, M. K., (2017), Fostering innovation in Digital Health a new ecosystem. Paper presented at the Microelectronics Symposium (Pan Pacific), 2017 Pan Pacific.

Inkster, B., Sarda, S., & Subramanian, V. (2018). An empathy-driven, conversational artificial intelligence agent (Wysa) for digital mental well-being: real-world data evaluation mixed-methods study. JMIR mHealth and uHealth, 6(11), e12106.

Johnson, K. W., Torres Soto, J., Glicksberg, B. S., Shameer, K., Miotto, R., Ali, M., ... & Dudley, J. T. (2018). Artificial intelligence in cardiology. Journal of the American College of Cardiology, 71(23), 2668-2679.

Kalis, B., Collier, M., Fu, R., (2018), 10 promising AI applications in health care. Harvard Business Review.

Kosif, F. K., (2019), Kurumların Dijital Dönüşüm Süreçlerinin İncelenmesi: Bir Sağlık Kurumu İçin Öneri. İstanbul Üniversitesi, fen Bilimleri enstitüsü, Enformatik Anabilim Dalı, Enformatik programı, Yüksek lisans Tezi, İstanbul.

Kördeve, M., (2017), Sağlık Ödemelerinde Yeni Bir Kavram. Medikal Muhasebe. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1-13.

Lumiata., (2020), What is Lumiata's approach to AI and machine learning? https://www.lumiata.com/ (Erişim Tarihi: 13.10.2020).

Marr, B., (2018), How Is AI Used in Healthcare: 5 Powerful Real-World Examples That Show the Latest Advances. Forbes, July, 27.

MHRS, (2020), Merkezi Hekim Randevu Sistemi. (Erişim Tarihi:13.10.2020). https://www.mhrs.gov.tr/Vatandas/hakkimizda.xhtml.

Shin, S. Y., (2019), Current status and future direction of digital health in Korea. The Korean Journal of Physiology & Pharmacology, 23(5), 311-315.

Tran, B. X., Vu, G. T., Ha, G. H., Vuong, Q. H., Ho, M. T., Vuong, T. T., ... & Ho, R. (2019). Global evolution of research in artificial intelligence in health and medicine: a bibliometric study. Journal of clinical medicine, 8(3), 360.

Tezcan, C., (2018), Sağlığın Dijital Dönüşümü, Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Platformu Dergisi, 82-85.

WHO (World Health Organization), (2019), Ten Threats to Global Health in 2019. (Erişim Tarihi:13.10.2020), https://www.who.int/vietnam/news/feature-stories/detail/ten-threats-to-global-health-in-2019.

Ziuziański, P., Furmankiewicz, M., & Sołtysik-Piorunkiewicz, A. (2014). E-health artificial intelligence system implementation: case study of knowledge management dashboard of epidemiological data in Poland. International Journal of Biology and Biomedical Engineering, 8, 164-171.