

GELECEKTE SAĞLIK SEKTÖRÜ NASIL OLACAK?

How Will The Healthcare Sector Be In The Future?

Doç. Dr. Nevin AYDIN¹

Reference: Aydın, N. (2020). "Gelecekte Sağlık Sektörü Nasıl Olacak?", International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies, Vol:6, Issue:24; pp:901-909.

ÖZET

Kanser, kalp hastalığı, akciğer hastalığı, şeker hastalığı, Covid-19 veya benzer şekilde hastalıkla her gün karşılaşmaktayız. Araştırmalar tüm bu yönde hızla ilerliyor. Kalp atış hızı, kan basıncı, nefes alma, kilo veya aktivite seviyelerini sürekli ölçen cihazlara ihtiyaçlar artmaktadır. Bu veriler, giyilebilir cihazlardan veya akıllı telefon uygulamalarından yayınlanabilir ve sağlıklarının nasıl geliştiğini gösteren algoritmalar aracılığıyla işlenebilir. Oluşturulan modeller kişinin ne tür bir tehlike altında olduğunu gösterebilir. Kişiler ve uzaktan bakım ekibi tarafından hastaların sağlıkları izlenebilir. Haftalar içinde randevu almaya gerek kalmaz. Problem kısa zamanlı çözülebilir. Kronik bir rahatsızlığı olan bir kişinin tüm yaşamsal verilerinin sağlık grubuna aktarıldığı bir sektördür. Sağlık sorunları ciddi hal almadan önce sürekli izlenerek erken teşhis edilmesi sağlanacaktır.

Tıp ve sağlık hizmetlerinde dijital teknoloji, sürdürülebilir olmayan sağlık sistemlerini sürdürülebilir sistemlere dönüştürür. Tıp uzmanları ile hastalar arasındaki ilişkiyi düzenler. Hastalıklar için daha ucuz, daha hızlı ve daha etkili çözümler sağlanabilir. Teknolojiler daha sağlıklı topluluklarda yaşayan daha sağlıklı bireylere yol açabilir. Bu çalışmada geleceğin sağlık sektörü ele alınmıştır.

Anakhtar Kelimeler: Dijital Hastane, Robot, Büyük Veri, Nanoteknoloji

ABSTRACT

We encounter cancer, heart disease, lung disease, diabetes, Covid-19 or similar disease every day. Research is moving rapidly in all this direction. The need for devices that continuously measure heart rate, blood pressure, breathing, weight or activity levels is increasing. This data can be broadcast from wearable devices or smartphone apps and processed through algorithms that show how their health is improving. The models created can show what kind of danger the person is in. Health of patients can be monitored by individuals and remote care team. There is no need to make an appointment within weeks. The problem can be solved in a short time. It is a sector where all vital data of a person with a chronic illness are transferred to the health group. Before health problems become serious, they will be continuously monitored and diagnosed early.

Digital technology in medicine and healthcare transforms unsustainable healthcare systems into sustainable systems. It regulates the relationship between medical professionals and patients. Cheaper, faster and more effective solutions can be provided for diseases. Technologies can lead to healthier individuals living in healthier communities. In this study, the health sector of the future is discussed.

Key Words: Digital Hospital, Robot, Big Data, Nanotechnology

1. GİRİŞ

2040'ta sağlık, şu anda sahip olduklarımızdan ayrı bir dünya olacağı tahmin ediliyor. Ortaya çıkan teknolojiye dayanarak, çalışabilir veriler, yapay zeka (AI) ve açık, güvenli platformlar tarafından sağlanan dijital dönüşümün bu değişikliğin çoğunu yönlendireceğinden makul ölçüde emin olabiliriz. Bugünün aksine, bakımın mevcut sağlık sistemimizi yönlendiren kurumlar yerine tüketici etrafında düzenleneceğine inanıyoruz.

2040'a kadar, sağlık verisi akışları, çeşitli diğer ilgili kaynaklardan gelen verilerle birlikte her tüketicinin refahının çok yönlü ve oldukça kişiselleştirilmiş bir resmini oluşturmak için birleşecektir. Bugün, adımlarımızı, uyku düzenimizi ve hatta kalp atış hızımızı takip eden giyilebilir cihazlar, birkaç yıl önce hayal bile edemeyeceğimiz şekillerde hayatımıza entegre edildi. Birçok tıp teknolojisi şirketi, her zaman açık olan biyosensörleri ve yazılımı, veri üretebilen, toplayabilen ve paylaşabilen cihazlara dahil etmeye başladı. Önemli ölçüde büyük bir parametre kümesini analiz etmek ve bir tüketicinin sağlığı hakkında kişiselleştirilmiş verilerin kullanımıyla hastalığın önüne geçme sağlayan hassas sağlık ve gerçek zamanlı mikro müdahaleler sağlanabilir.

Kendi sağlıklarıyla ilgili bu oldukça ayrıntılı kişisel bilgilerle donanmış tüketiciler, muhtemelen sağlık bilgilerinin taşınabilir olmasını isteyeceklerdir. Tüketiciler, E-ticaret ve mobilite gibi diğer

¹ Artvin Çoruh Üniversitesi Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, Artvin/Türkiye:

sektörlerde meydana gelen dönüşümlere alıştı. Bu tüketiciler, sağlığın da aynı yolu izlemesini ve yaşamlarının bütünleşmiş bir parçası olmasını talep edeceklerdir (Batra vd., 2019).

Gelecekte, artmış bir riski veya kardiyovasküler hastalığın erken başlangıcını belirtmek için yeni biyobelirteç türlerini (kan ve idrar gibi biyolojik numunelerde ölçülebilen kimyasal varlıklar) tanımlanacaktır. Gelişmiş görüntüleme de hızla ilerlemektedir. Gelecekte, vücuttaki biyolojik süreçleri görmek için görüntüleri kullanılabilir. Örneğin, görüntüleme bize sadece kalbe giden bir arterin ne kadar tıkalı olduğunu değil, aynı zamanda bu tıkanıklığın doğasını ve hangi eylemin gerekli olduğunu da gösterebilecektir.

Rejeneratif tıp çok önemli bir araştırma alanı olmaya devam ederek, örneğin, bazı hücreler orijinal amaçlarından farklı roller gerçekleştirilebilecek şekilde yeniden programlanabilecektir. Hasarlı kalpte yara dokusu oluşturan hücreler değiştirilebilir. Böylece hastanın kalbinin tekrar düzgün şekilde pompalanmasını sağlayarak yaşam kalitesini ve uzun ömürlülüğünü büyük ölçüde iyileştirir.

Giyilebilir teknolojinin ve uzaktan izlemenin gelişmesiyle birlikte, geleneksel hasta kayıtlarına ek olarak, büyük miktarda verinin toplanması ve analiz edilmesine daha fazla vurgu yapılacaktır (Avkiran, n.d.)

2. DİJİTAL HASTANE

Dijital Hastane kavramı ilk ortaya çıktığında temel amaç tüm hastane ve doktor uygulamalarını kağıt tabanlı sistemlerden ve süreçlerden elektronik sağlık kayıtlarına (EHR'ler) taşımak ve klinik ve arka ofis süreçlerini bu sistemlere kaydırmaktır.

2007-2008 yılları arasında Sağlık Geliştirme Enstitüsü tarafından geliştirilen “Üçlü Amaç” kavramı, herhangi bir sağlık kuruluşunun (veya “bütünleştirici”) hedeflerinin, bakım deneyimini ve nüfus sağlığını iyileştirme ve sağlık hizmetlerinin kişi maliyetini düşürmektir.

Akıllı Hastane, klinik sonuç mükemmelliğini, operasyonel / tedarik zinciri verimliliğini ve teknolojiyi kullanarak güçlü hasta / sağlayıcı deneyimlerini dengelemeyi amaçlamaktadır.

Dijital mobil teknolojileri kullanarak yeni, karma hizmetler, mevcut hizmetler ve analitikler oluşturuluyor ve tüketici dostu sağlık hizmetlerini farklı fiyatlarla ve her bir hizmette sağlık profesyonellerinin optimize edilmiş kullanımını bir araya getiriyor (Mathew vd., n.d.).

Dijital Hastane, akıllı bilgi sistemleri, otomatik konveyör sistemleri ve son teknolojilerin kullanımıyla hastane içinde verimliliğinin artırılması, hastane içi operasyonların kolaylaştırılmasına, süreç kalitesinin iyileştirilmesi ve kaliteli yaşama katkı sağlayan bir kavramdır (Della, 2001; Allen, 2000; Duffy ve Holland, 2009).

Benzersiz barkodlu basılı hasta kimliği bileklikleri, doğru hasta tanımlaması için elle yazılmış bilekliklerin yerini alır. Dijital Hastane olarak, hastane personelinin yeni dijital sistem ve cihazları öğrenmesi ve ayarlaması gerekmektedir. Güvenli elektronik tıbbi kayıtlara yalnızca yetkili hastane personeli erişebilir. Kayıtlar güvenlik önlemleri ile korunmalıdır (Metro South Health, 2020).

Hasta portalları, genel sağlık tedavileri söz konusu olduğunda hastaların daha fazla kontrole sahip olmalarına izin vermektedir. Hastalar, telefon veya tablet gibi kişisel cihazlarını kişisel not oluşturmak ve kaydetmek ve ayrıca sağlayıcılarından uyarılar ve bildirimler almak için kullanabilirler. Bir randevu ayarlamak için mesai saatleri içinde telefonda beklemek zorunda kalmak yerine, hasta oturum açabilir, doktorunun uygunluğunu kontrol edebilir ve her ikisi için de işe yarayan bir zaman planlayabilir. Bir hasta randevusunu bitirdiğinde, faturasını görüntüleyebilir ve ödeme bilgilerini sağlamak için çevrimiçi olabilir (Heiver, 2018).

Dijital hastaneler iş süreçlerinde verimliliği artırmakta, maliyetlerde düşüş sağlamaktadır. Sağlık kurumları ve hastalar tarafından verilere gerekli zamanda anında ulaşılır ve hatalar ortadan kaldırılır (King vd., 2003).

Dijital hastaneler birçok klinik ile karmaşık ekosistemlerdir. Yüzlerce alt süreçten oluşan iş süreçleri doğru bir şekilde entegre edildiğinde, ortaya çıkan süreçler sorunsuz bir şekilde birleşmelidir. Hastalar ve servisleri doğru bilgi kaynakları ile entegre eden bilgi sistemleridir. Dijital tıbbi cihazlara ek olarak yüksek hızlı ağ altyapısı ile hastaneler yeniden yapılandırılmalıdır (Wilson, 2020).

3. DİJİTAL ARAÇLAR

3.1. Robot Teknolojisi

İnsanlarla birlikte çalışan ve bakımı artıran robotlar geliştirilmektedir. MiRo yardımcı robotlar akıllı evcil hayvanlar gibidir. Bir odada dolaşabilirler, onlarla konuşabilirsiniz ve cevap verirler. Yalnız yaşayan yaşlıların sorununun büyük bir kısmı psikolojik sorundur. MiRo bir kişinin yerini almaz, ancak bir evcil hayvanınkine benzer bir rolü, ancak ilişkili sorumlulukları olmadan yerine getirebilir.

Bu tür robotlar, basit görevleri yerine getirmek üzere programlanabilir. Örneğin: Gözlüklerimi gördün mü?, uzaktan kumanda nerede? gibi sorulara cevap bulabilirler. Ama aynı zamanda ne yaptığınızı da farkındadırlar. Size bir şey olduğunda birisini uyarabilecek dış dünya için bir kanal olabilirler.

Bu robot evin içinde hareket edebilir, yüksekliğini ayarlayabilir, bir odadan diğerine bir fincan kahve alabilir, ilacınızı alıp başka bir odadan size getirmeyi hatırlatabilir.

Bu, robotların gelecekte yapabileceklerinin sadece bir başlangıcıdır. Japonya'da hastaları yataktan kaldıran ve bir odadan diğerine taşıyabilen robotlar geliştirildi (Conran, n.d.).

Xenex robotu sağlık tesislerini UV ışıklarıyla dezenfekte eder, Pepper robotu iki Belçika hastanesinde resepsiyon görevlisi olarak kullanılır, TUG robotu hastanelerde çok miktarda ilaç ve diğer tıbbi araçları taşır. Ayı şeklindeki RoBear robot, hastaları yatak içine ve dışına tekerlekli sandalyeye kaldırıp hareket ettirebilir, hastaların ayakta durmasına yardımcı olabilir. Ve yatak yaralarını istediğiniz kadar önlemek için onları döndürebilir. Dahası, Veebot bir dakikadan daha kısa sürede kan alabiliyor. Robotlarda, cerrahi robotlarda olduğu gibi, insan kontrolü vazgeçilmezdir. Ancak robotik teknolojinin gelişmesiyle bu canlıların hayatımızın bir parçası olacağını da kabul etmeliyiz. Bir robot hemşire kan örneğimizi ne kadar sık alırsa, tıpkı insan hemşirelerde olduğu gibi buna o kadar çabuk alışır.

Operasyonların başarısını sağlamak ve daha hızlı iyileşmeye katkıda bulunmak için cerrahi prosedürleri optimize etmeyi amaçlayan birçok dijital sağlık iyileştirmesi vardır. Cerrahi robotların verimlilik artışı ve maliyet düşürme gibi avantajlarına rağmen, birçok kişi bu makinelerin kontrolünün imkansız hale gelmesinden ve zarar vermesinden korkmaktadır. İnsan kontrolüne duyulan ihtiyacı nedeniyle tüm cerrahi robotlar insanın altındadır. Teknolojinin yalnızca cerrahlara yardımcı olmak için var olduğunu görmekteyiz (Medical Futurist, 2016).

3.2. Yapay Zeka (AI)

Yapay zeka sağlık hizmetlerini tamamen yeniden tasarlama potansiyeline sahiptir. AI algoritmaları, tıbbi kayıtları araştırabilir, tedavi planları tasarlayabilir veya herhangi bir tıp uzmanı da dahil olmak üzere sağlık hizmetleri paletindeki mevcut tüm aktörlerden çok daha hızlı ilaç oluşturabilir. AI.'yi kullanan birçok şirket, yeni ilaçlar tasarlamakta, tıbbi kayıtların madenciliğine kadar sağlık hizmetlerine katkıda bulunmaktadır (Medical Futurist – Future of Medicine, 2020). Tanı ve tedavide rol oynayan yapay zeka etkin olarak kullanılacaktır (Wilson, 2020).

3.3. Sanal Gerçeklik

3Sanal gerçeklik (VR) hem hastaların hem de hekimlerin hayatlarını değiştiriyor. Gelecekte, ameliyatları neşter taşıyormuş gibi izleyebilir ya da bir hastane yatağında yatarken İzlanda'ya ya da eve gidebilirsiniz. VR, gelecekteki cerrahları eğitmek ve gerçek cerrahların operasyonları

uygulamak için kullanılıyor. Teknoloji aynı zamanda hastalara da fayda sağlıyor ve ağrı yönetiminde etkili olduğu kanıtlanmıştır (Medical Futurist – Future of Medine, 2020).

Yapılan bir pilot çalışmada, Londra'daki St George Hastanesinde ameliyat olan hastalar, işlem sırasında sakinleştirici manzaraları görmek için ameliyat öncesinde ve sırasında bir VR başlığı kullanma seçeneğine sahipti. Gastrointestinal, kardiyak, nörolojik ve ameliyat sonrası ağrıdan muzdarip hastalarla yapılan önceki çalışmalar, onları ağrılı uyaranlardan uzaklaştırmak için VR kullanırken ağrı seviyelerinde bir düşüş olduğunu göstermiştir (Medical Futurist – Virtual Reality, 2020).

Önümüzdeki yıllarda VR, mevcut prosedürlerin doğruluğunu ve etkililiğini iyileştirmek ve hem bakıcı hem de hasta olarak insanın yeteneklerini geliştirmek için giderek daha fazla kullanılacaktır (Visualise, 2020).

Son yıllarda sanal gerçeklik (VR), sağlık ve bilim araştırmalarında yararlı bir araç haline geldi.

3.4. Artırılmış Gerçeklik (AR)

Artırılmış gerçeklik, dijital bilgileri gerçek dünyaya yerleştirmek için ekranların, kameraların ve sensörlerin kullanılmasıdır. Sağlık çalışanları, anatomi ve vücudun işleyişi hakkında büyük miktarda bilgi edinmek zorundadır. AR uygulamaları, öğrencilere bedenlerin üç boyutlu temsillerini görselleştirme ve bunlarla etkileşim kurma yeteneği verir.

Ancak, artırılmış gerçeklikten yararlananlar yalnızca sağlık çalışanları değildir. Aynı zamanda, tıp uzmanlarının hastaların cerrahi prosedürleri ve ilaçların çalışma şeklini anlamalarına yardımcı olmasına izin vererek, hasta eğitimi için bir araç olarak son derece yararlı olduğunu kanıtıyor. Günümüzde cerrahlar, ameliyat yapacakları alanı görselleştirmek için çeşitli teknikler kullanıyorlar. Ancak hastanın anatomisinin üç boyutlu temsillerini cerrahın görüş alanına yansıtabilen artırılmış gerçeklik, hastalar için doğruluğu ve sonuçları iyileştirme olasılığı yüksektir. Günümüzde kullanımda olan artırılmış gerçekliğin pratik bir uygulaması damar görselleştirme değildir. Birçok hasta enjekte edilmekten veya kan alınmasından rahatsızdır. Damar bulmak zor olduğunda ve hastanın birkaç kez "takılıp" kalması gerektiğinde deneyim çok daha kötüdür. Örneğin, bugün hastanelerde kullanılan AccuVein, bir hastanın damarlarının haritasını cildine yansıtarak sağlık çalışanlarının damarı ilk kez de bulmasını kolaylaştırabilir.

Sağlık alanında AR'nin yaşlılar ve sağlık hizmetlerine bağımlı olan diğerleri için yaşam kalitesini kökten değiştireceği konusunda büyüleyici bir fikir vermektedir (Madison, 2018).

3.5. Nanoteknoloji

Son yıllarda Nanobilim ve Nanoteknoloji alanındaki araştırma ve uygulamaların eşi görülmemiş bir artışına tanık olunmuştur. Tıpta uygulanan nanoteknolojinin hastalıkların teşhis ve tedavisinde önemli ilerlemeler sağlayacağına dair artan bir iyimserlik vardır. Tıpta beklenen uygulamalar arasında ilaç dağıtımı, teşhis, hücre tedavisi ve biyo-uyumlu materyallerin üretimi yer alır (Borm, 2009).

Böyle bir sistemin avantajı, kelimenin tam anlamıyla yüzlerce ve potansiyel olarak binlerce nanopartikülün, herhangi bir sayıda farklı bakteri ve patojenin varlığını hızlı, doğru ve uygun bir şekilde tespit etmek için tek bir nanosensöre yerleştirilebilmesidir. Nanosensörlerin ikinci bir avantajı, küçük boyutları göz önüne alındığında, patojenlerin sıklıkla saklandığı küçük yarıklara erişebilmeleridir (Nanowerk-part1, 2017).

Tedavi açısından nanotıpın en önemli etkisinin ilaç dağıtımı ve rejeneratif tıpta gerçekleşmesi beklenmektedir. Nanopartiküller, hekimlerin hastalığın kaynağında ilaçları hedeflemesini sağlayarak verimliliği artırır ve yan etkileri en aza indirir. Ayrıca terapötik maddelerin kontrollü salınımı için yeni olanaklar sunarlar. Nanopartiküller ayrıca vücudun doğuştan gelen onarım mekanizmalarını uyarmak için kullanılır (Nanowerk-part2, 2017).

3.6. 3D Baskı

3D baskı, hastaya özel anatomi ve yapıların mükemmel ölçekli modellerini oluşturmak için kullanılabilir. Bu, doktorların ve hemşirelerin bir konuyu çeşitli açılardan incelemelerine ve tıbbi soruna bir çözüm bulmalarına olanak tanır. Katmanlı üretim, anatomik modeller üretmenin ekonomik bir yoludur; hem tıp öğrencileri hem de deneyimli profesyoneller bu teknolojiye yararlanmaktadır. 3D baskı yazdırılmış bir kılavuz, bir cerrahın bir hastanın anatomisi ile delikleri ve kesikleri hizalamasına yardımcı olabilir (HealthTech, 2019).

3D baskı, özel implantlar veya cerrahi kılavuzlar ve aletler üretmek için kullanılabilir (Frame ve Huntley, 2012; Sheth vd., 2015; Pena vd., 2018).

Tıp eğitim alanında 3 boyutlu yazdırılmış hastaya özgü modeller, öğrenme kalitesini artırarak tedavi sürecine katkıda bulunacaklardır.

3.7. Büyük Veri

Sağlık hizmetlerinde büyük veri, hasta kayıtlarını toplayan ve hastane performansını yönetmeye yardımcı olan, aksi takdirde geleneksel teknolojiler için çok büyük ve karmaşık olan dijital teknolojilerin benimsenmesiyle oluşturulan büyük hacimli bilgileri tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Sağlık hizmetlerinde büyük veri analitiğinin uygulanmasının birçok olumlu ve aynı zamanda hayat kurtaran sonuçları vardır. Sağlık hizmetlerine uygulandığında, bir popülasyonun (veya belirli bir bireyin) belirli sağlık verilerini kullanacak ve potansiyel olarak salgınları önlemeye, hastalıkları iyileştirmeye, maliyetleri düşürmeye vb. Yardımcı olacaktır.

Doktorlar, bir hastayı olabildiğince fazla anlamak ve hayatlarının olabildiğince erken bir zamanda ortaya çıktıklarında ciddi hastalıkların uyarı işaretlerini algılamak isterler. Herhangi bir hastalığı erken aşamada tedavi etmek çok daha basit ve daha ucuzdur. Bu, endüstrinin bir hastanın verilerinin sahip olduğu sorunların üstesinden gelme çabasıdır: Her yerde bu verilerin küçük parçaları toplanır ve hastanelerde, kliniklerde, ameliyatlarda vb. Düzgün bir şekilde iletişim kuralacak şekilde arşivlenir.

Gerçekten de, tıbbi kullanım için büyük miktarda veri toplamak yıllardır maliyetli ve zaman alıcı olmuştur. Günümüzün sürekli gelişen teknolojileriyle, yalnızca bu tür verileri toplamak değil, aynı zamanda kapsamlı sağlık hizmeti raporları oluşturmak ve bunları daha sonra daha iyi bakım sağlamak için kullanılacak ilgili kritik öngörülere dönüştürmek de daha kolay hale geliyor. Sağlık hizmeti veri analitiğinin amacı, veriye dayalı bulguları kullanmak, aynı zamanda yöntemleri ve tedavileri daha hızlı değerlendirmektir, Envanteri daha iyi takip etmek, hastaları kendi sağlıklarına daha kısa zamanda kazandırmaktır (Durcevic, 2020).

Sağlık hizmetleri büyük verilerinin yararlı, gerekli bilgilere dönüştürülmesine izin veriyor. Uygun yazılım araçları ile, büyük veri, değere dayalı sağlık hizmetlerine doğru hareketi bilgilendiriyor ve maliyetleri düşürüyor. Sağlık hizmeti veri analitiğinin sağladığı zengin bilgi sayesinde, bakıcılar ve yöneticiler artık daha iyi tıbbi ve finansal kararlar alırken, her geçen gün artan kalitede hasta bakımı sunabilirler (Gainfy Network, 2020).

Hasta bakımı da bugünlerde daha karmaşık ve uygun analizler olmadan, çok daha iyi sonuçlara sahip kaliteli ve güvenli hasta bakımı sağlamak giderek zorlaşıyor. Birçok sağlık kuruluşu, veri uyumsuzlukları ve yanlışlıkları nedeniyle klinik ve muhasebe departmanları arasında tutarsızlıklar görmüştür. Sağlık hizmeti veri analitiğinin sunduğu geniş bilgi ve içgörülerle, sağlık hizmeti yöneticileri ve sağlayıcıları, zenginleştirilmiş ve kaliteli bir hasta bakımı sağlarken daha iyi finansal ve operasyonel kararlar alma pozisyonundadır (Bora, 2020).

3.8. Nesnelerin İnterneti (IOT)

Sağlık kuruluşları, Nesnelerin İnterneti (IoT) hizmetleri yeniden inşa ettikleri için bu daha önemli hale gelecektir. Hastaneye girer girmez, hayati değerleriniz kalp atış hızınızı, sıcaklığınızı ve solunum hızınızı değerlendirebilen görüntüleme teknolojisi kullanılarak izlenecektir. Sensörlerin 10

saniye içinde kan basıncı ve elektrokardiyogram (EKG) testi yapabilmektedir. Bu, hastanede çalışan ve hastaneyi ziyaret eden kişilerin çok daha güçlendirilmesine yardımcı olacaktır. Bakıcılar, yönetici yerine hastalara odaklanmak için daha fazla zamana sahip olacaklar, daha iyi dijital veri havuzlarına ve dolayısıyla karar verme konusunda daha zengin bilgilere sahip olacaklardır. Daha da iyisi, mobil cihazlarındaki tüm dijital hasta kayıtlarına erişebileceklerdir. Hastaların kendilerinin teşhis için hastaneye bile gitmeleri gerekmez. Uygulama tabanlı ve giyilebilir araçlarla sağlığı izleyebilir ve hatta kendi taramalarını yapabilirsiniz (Wilson, 2020).

Sağlık hizmetlerinde Nesnelerin İnterneti'nin (IoT) kullanımı çok geniş fırsatlara sahiptir, ancak uygulaması yavaş ilerliyor. Tıbbi IoT'nin geliştirilmesiyle, teletıp, hastanın durumu üzerinde uzaktan izleme ve çok daha fazlası için büyük fırsatlar olacak (Digiteum, 2020).

3.9. Blockchain

Blockchain, birçok açıdan yararlı olan güvenlik sunar. En basit ifadeyle, blockchain, sadece ekleyebileceğiniz, uzaklaştıramayacağınız veya değiştiremeyeceğiniz veriler olarak tanımlanabilir. Bu nedenle "zincir" terimi bir veri zinciri oluşturmasından kaynaklanmaktadır. Önceki blokları değiştirememek, onu bu kadar güvenli kılan şeydir. Buna ek olarak, blok zincirleri fikir birliğine dayalıdır, bu nedenle hiç kimse verilerin kontrolünü ele geçiremez. Blockchain ile, işlemleri denetlemek veya doğrulamak için güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyacınız yoktur (Duggal, 2020).

Blockchain teknolojisi, bilgi depolama güvenliğini en üst düzeye çıkarır ve sağlık hizmeti veri kayıtlarını paylaşırken erişilebilirliğe aracılık eder. Labratuvar araştırmaları ve hastane dışı bakım için izleme sistemleri gibi birincil sağlık hizmeti alanlarının dışındaki uygulamalarda yararlı olabilir (Vazirani vd., 2019).

Blockchain, dijital sağlık alanında ortaya çıkan modern sağlık hizmetleri veri yönetimi için önemli bir kavramdır.

3.10. Giyilebilir Cihazlar

Tıbbın ve sağlık hizmetlerinin geleceği, hastaların yanı sıra teknolojiler aracılığıyla kendi sağlıklarına özen gösteren bireylerin güçlendirilmesiyle yakından bağlantılı olduğundan, sağlık takipçilerini, giyilebilir cihazları ve sensörleri kullanmaktan vazgeçemezler. Kendimiz hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak ve kendi hayatımızın kontrolünü yeniden ele almak için harika araçlardır. Bu yeni teknoloji ile çalışan cihazların güzelliği, hastaları gerçekten bakım noktası haline getirmeleridir. Evde kişinin sağlığını izleme ve sonuçları doktorlarıyla uzaktan paylaşma becerisiyle bu cihazlar, insanların sağlıklarını kontrol altına almalarına ve daha bilinçli kararlar vermelerine olanak tanır (Medical Futurist – Future of Medine, 2020).

Giyilebilir cihazlar, hastalıkların önlenmesine, tespit edilmesine ve ihtiyati tedbirlerin alınmasına önemli bir şekilde katkıda bulunuyor. Teknoloji ve sağlık hizmetleri ilerledikçe, gelişmiş veri güvenliği ve gizlilik ile daha karmaşık hale gelecektir (SD Global, 2020).

Giyilebilir cihazlar, potansiyel büyük nüfus kullanımı ile birlikte yüksek frekanslarda sürekli veri kaydetme kapasiteleri nedeniyle çok büyük miktarlarda kişisel veri toplayabilir. Toplanan veriler, büyük verinin dört "V" özelliğini (hacim, çeşitlilik, doğruluk, hız) karşılayarak büyük veri alanına sığar. Giyilebilir cihazlar büyük popülasyonlar arasında son derece kişiselleştirilmiş veriler toplayabildiğinden, toplanan bilgiler yalnızca kişiselleştirilmiş müdahaleyi iyileştirmek için değil, aynı zamanda nüfus örüntü keşfi için de kullanılabilir (Wu ve Luo, 2019).

4. SONUÇ

Sağlığımız bizim için önemlidir. Kronik hastalıklar tipik olarak tedavi edilemez gibi görülsede, genellikle önlenabilir veya yönetilebilir. Gelecekte risklerin erken tespiti için sağlık sürekli kontrol altında izlenebilecektir. Hastaların tedavi şekli değişerek daha refah bir yaşam sağlanacaktır.

Sağlığın geleceği, tahminen, birlikte çalışan köklü veriler ve açık, güvenli platformlar tarafından yönetilen dijital dönüşüm tarafından yönlendirilecektir. Sağlığın, hastalığa yanıt vermek yerine refahı sürdürme yönetimi altında yer alacaktır. Gelecekte erken teşhisin sağlığın merkezinde olması bekleniyor. Bazı hallerde hastalığın başlangıcı geciktirilebilir. Veya tamamen ortadan kaldırılabilir. Gelişmiş testler ve dijital araçlar, çoğu teşhisin (ve bakımın) evde gerçekleştiği anlamına gelebilir.

Teknoloji, sağlık hizmeti sağlayıcılarına ve uzmanlarına erişimi kısıtlayabilecek maliyet ve coğrafya gibi engelleri ortadan kaldırmaya da yardımcı olabilir. Sağlığın geleceği, kökten birlikte çalışabilir veriler ve açık, güvenli platformlar tarafından sağlanan dijital dönüşüm tarafından yönlendirilecektir. Radikal şekilde birlikte çalışabilir veriler ve yapay zeka, tüketicileri bugün görselleştirmesi zor olan şekillerde güçlendirebilir. Bireyler, nüfuslar, kurumlar ve çevre hakkındaki veriler sağlığın geleceğinin kalbinde yer alacaktır. Bugün sağlanan bakımın çoğu oldukça algoritmik ve öngörülebilir. 2040'a kadar, yüksek maliyetli, yüksek eğitilmiş sağlık profesyonelleri, karmaşık sağlık sorunları olan hastalara daha fazla zaman ayırabilecektir. Veri ve teknoloji, tüketicileri evde birçok rutin sağlık sorununu ele alma konusunda güçlendirecektir (Batra vd., 2019).

Nüfus yaşlandıkça, ilerleyen yaşlarda yaşam kalitesini iyileştirmeye yardımcı olmak ve insanların daha uzun süre bağımsız olarak yaşamalarına izin vermek giderek daha önemli hale gelmektedir.

Sağlık hizmetlerinin geleceği, yapay zeka, VR / AR, 3D baskı, robotik veya nanoteknoloji gibi dijital sağlık teknolojilerindeki gelişmelerle gözlerimizin önünde şekilleniyor. Teknolojiyi kontrol edebilmek ve tersini yapmamak için en son gelişmelere aşına olmalıyız. Sağlık hizmetlerinin geleceği, teknoloji ile el ele çalışmaktan geçiyor ve sağlık çalışanları, önümüzdeki yıllarda güncel kalabilmek için yeni sağlık hizmeti teknolojilerini benimsemek zorunda kalacaklardır. Robotların hemşirelerin, doktorların ve diğer sağlık profesyonellerinin işlerini devralması, Yapay zekanın birkaç yıl içinde dünyayı kontrol altına alacağı varsayımlar arasındadır.

Akıllı hastane kavramı sadece dijitalleşmenin ötesinde, strateji mevcut iş akışlarını otomatikleştirir. Veri kullanılabilirliğini, klinik sonuçları ve hastane verimliliğini maksimum düzeyde artırarak, hastane süreçlerini, personel kullanımını, hasta tedavi yöntemini ve teknolojiyi göz önünde bulundurur.

Tıpta ve sağlık hizmetlerinde dijital teknoloji, sürdürülebilir olmayan sağlık sistemlerini sürdürülebilir sistemlere dönüştürmeye yardımcı olabilir, tıp uzmanları ile hastalar arasındaki ilişkiyi eşitleyebilir, hastalıklar için daha ucuz, daha hızlı ve daha etkili çözümler sağlayabilir. Teknolojiler bizim için kanser, AIDS veya Ebola'ya karşı savaşı kazanabilir (Medical Futurist – Future of Medine, 2020).

Elektronik sağlık kayıtları (EHR) hasta tarafına geçildiğinde, bir hastanın tıbbi bilgilerinin belgelenmesine ve saklanmasına odaklanır. Elektronik tıbbi kayıtlar (EMR), hasta verilerinin manuel çizelgesinin çıkarılmasıyla gelen zaman ve hataları ortadan kaldırmanın bir yoludur. Hasta verilerinin farklı sağlık tesislerinde paylaşılmasına olanak sağlamak için elektronik sağlık kayıtları oluşturulmuştur. EMR yazılımı ve EHR yazılımı ile, örneğin acil servise taşınan bir hasta, farklı doktorların bilgilerine erişebilmesi nedeniyle uygun şekilde tedavi edilebilir (Heiver, 2018).

Sağlık hizmetlerinde IoT'nin geleceği, son olaylar ışığında umut vericidir. Endüstride salgının neden olduğu ortaya çıkan kriz, sağlık hizmetlerinde verimliliği artırmak ve güvenliği artırmak için IoT, büyük veri ve AI gibi teknolojilerin uygulanmasının önemini bir kez daha kanıtladı (Digiteum, 2020).

KAYNAKÇA

Batra, N., Betts, D., Davis, S. (2019). Forces of change the future of health, Avaliable from: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/health-care/forces-of-change-health-care.html>, Erişim Tarihi: 25 Kasım, 2020.

- Avkiran, M. (n.d.). A future where heart disease can be prevented in whole new ways, Available from: <https://www.telegraph.co.uk/wellbeing/future-health/healthcare-predictions/>, Erişim Tarihi: 25 Kasım, 2020.
- Mathew, G., Patel, R., Ribbink, K. (n.d.). Emergence of the “Smart Hospital” and beyond: What’s next for providers?, Available from: <https://www.dxc.technology/healthcare/insights/144248>, Erişim Tarihi: 25 Kasım, 2020.
- Della Mea V., (2001). What is e-Health (2): The death of telemedicine?, Journal of Medical Internet Research, ; 3(2): e22, DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e22>
- Allen, A. (2000). Morphing Telemedicine - Telecare - Telehealth – eHealth, Telemed Today, Special issue: 2000 Buyer's Guide and Directory (1):43.
- Duffy, J. and Holland, M. (2009). The Digital Hospital of Tomorrow: The Time Has Come Today, An IDC Company: Health Industry Insights.
- Metro South Health (2020). Digital Hospital, Available from: <https://metrosouth.health.qld.gov.au/princess-alexandra-hospital/digital-hospital>, Erişim Tarihi: 26 Kasım, 2020.
- Heiver, E. (2018). What is Health Information Technology? Benefits of Healthcare Software Systems, Available from: <https://www.selecthub.com/medical-software/7-categories-healthcare-information-technology/>, Erişim Tarihi: 26 Kasım, 2020.
- King, L.A., Fisher, J.E., Jacquin, L., Zeltwanger, P.E. (2003). The digital hospital: opportunities and challenges, Journal of healthcare information management: JHIM 17(1), pp. 37-45.
- Wilson, S. (2020). The hospital of the future – how to fully realise digitalised healthcare, Available from: <https://www.healthcareglobal.com/technology/hospital-future-how-fully-realise-digitalised-healthcare>, Erişim Tarihi: 26 Kasım, 2020.
- Conran, S. (n.d.). A future where robots help the aged live more independently, Available from: <https://www.telegraph.co.uk/wellbeing/future-health/healthcare-predictions/>, Erişim Tarihi: 25 Kasım, 2020.
- Medical Futurist (2016). 10 Reasons Why People Should Not Fear Digital Health Technologies, Available from: <https://medicalfuturist.com/why-people-should-not-fear-digital-health>, Erişim Tarihi: 26 Kasım, 2020.
- Medical Futurist – Future of Medine (2020). 10 Ways Technology Is Changing Healthcare, Available from: <https://medicalfuturist.com/ten-ways-technology-changing-healthcare/>, Erişim Tarihi: 26 Kasım, 2020.
- Medical Futurist – Virtual Reality (2020). 5 Ways Medical Virtual Reality Is Already Changing Healthcare, Available from: <https://medicalfuturist.com/5-ways-medical-vr-is-changing-healthcare/>, Tarihi: 26 Kasım, 2020.
- Visualise (2020). Virtual Reality in Healthcare, Available from: <https://visualise.com/virtual-reality/virtual-reality-healthcare>, Erişim Tarihi: 27 Kasım, 2020.
- Madison, D. (2018). The future of augmented reality in healthcare, HealthManagement 18(1).
- Borm, P. J. A. (2009). Nanotechnology and Healthcare, HealthManagement 4(2).
- Nanowerk-part1 (2017). Nanotechnology in healthcare (Part 1: Fitness monitoring, diagnostics and prevention), Available from: <https://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=47031.php>, Erişim Tarihi: 27 Kasım, 2020.
- Nanowerk-part2 (2017). Nanotechnology in healthcare (Part 2: Nanomedicine therapy), Available from: https://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=47031_1.php, Erişim Tarihi: 27 Kasım, 2020.

- HealthTech (2019). Why 3D printing is perfect for medical applications, Available from: <https://www.healthtechzone.com/topics/healthcare/articles/2019/08/07/442906-why-3d-printing-perfect-medical-applications.htm>, Erişim Tarihi: 26 Kasım, 2020.
- Frame, M. and Huntley, J. S. (2012). Rapid prototyping in orthopaedic surgery: a user's guide," Scientific World Journal, 2012, Article ID 838575, 7 pages.
- Sheth, U. Theodoropoulos, J., and Abouali, J. (2015). Use of 3-dimensional printing for preoperative planning in the treatment of recurrent anterior shoulder instability, Arthroscopy Techniques, 4(4), pp. 311–316.
- Pena, A. D. L., Pena-Brambila, J. D. L., Torre, P.-D. L., Ochoa, M., and Gallardo, G. J. (2018). Low-cost customized cranioplasty using a 3D digital printing model: a case report, 3D Printing in Medicine, 4(1).
- Durcevic, S. (2020). 18 Examples Of Big Data Analytics In Healthcare That Can Save People, Business Intelligence, Available from: <https://www.datapine.com/blog/big-data-examples-in-healthcare/>, Erişim Tarihi: 27 Kasım, 2020.
- Gainfy Network (2020). Healthcare Big Data and the Promise of Value-Based Care, Available from: <https://gainfy.com/healthcare-big-data-and-the-promise-of-value-based-care/>, Erişim Tarihi: 27 Kasım, 2020.
- Bora, P. (2020). Big Data in Healthcare: All You Need to Know, Digital Authority Partners, <https://www.digitalauthority.me/resources/big-data-in-healthcare/>, Erişim Tarihi: 27 Kasım, 2020.
- Digiteum (2020). Benefits of Using IoT in the Healthcare Industry, Available from: <https://www.digiteum.com/iot-benefits-healthcare-industry>, Erişim Tarihi: 28 Kasım, 2020.
- Duggal, N. (2020). Top 8 Technology Trends for 2020, Simplilearn, Available from: <https://www.simplilearn.com/top-technology-trends-and-jobs-article>, Erişim Tarihi: 28 Kasım, 2020.
- Vazirani, A., O'Donoghue, O., Brindley, D., and Meinert, E. (2019). Implementing blockchains for efficient health care: Systematic review, Journal of Medical Internet Research, 21(2):e12439, Erişim Tarihi: 28 Kasım, 2020.
- SD Global (2020). 10 Brilliant Examples of Wearables in Healthcare, Available from: <https://www.sdglobaltech.com/blog/10-brilliant-examples-of-wearables-in-healthcare>, Erişim Tarihi: 29 Kasım, 2020.
- Wu, M. and Luo, J. (2019). Wearable Technology Applications in Healthcare: A Literature Review, <https://www.himss.org/resources/wearable-technology-applications-healthcare-literature-review>, Erişim Tarihi: 29 Kasım, 2020.