

AKILLI HASTANE KONSEPTİ¹

INTELLIGENT HOSPITAL CONCEPT

Doç.Dr. Nevin AYDIN

Artvin Çoruh Üniversitesi, Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Artvin, Türkiye
ORCID ID: 0000-0003-1949-2765

Cite As Aydın, N. (2021). "Akıllı Hastane Konsepti", International Academic Social Resources Journal, (e-ISSN: 2636-7637), Vol:6, Issue:30; pp:1537-1544

ÖZET

Günümüzün dijital dönüşüm çağında, giderek birçok karar alıcı ve kuruluş yenilikçi sağlık hizmetleri teknolojilerine yatırım yapıyor. Hastanelerin daha verimli hale gelmesi, daha çabuk çözüm üretmesi, yüksek kaliteli bakım sağlaması, hasta güvenliğini sağlaması, enfeksiyonları önlemesi, mali üretkenlik sağlanması, yasal standartlara uyulması hastalara kaliteli yaşam sağlamaktadır. Hızlı gelişen teknoloji sayesinde sağlık hizmeti gelecekte farklı görünebilir. Demografik ve ekonomik değişmelerin sonucunda dünya çapındaki hastanelerde de değişmeler beklenmektedir. Tedaviler, yatarak sağlık hizmeti yerini evde ve ayakta tedavi merkezlerine dönüşmektedir. Bu çalışmada sağlık alanında yeni teknolojiler ele alınmıştır.

Anaktar Kelimeler: Akıllı Hastane, Nesnelerin İnterneti, Yapay Zeka

ABSTRACT

In today's era of digital transformation, many decision-makers and organizations are increasingly investing in innovative healthcare technologies. Hospitals become more efficient, provide quicker solutions, provide high-quality care, ensure patient safety, prevent infections, ensure financial productivity, and comply with legal standards. In the future, the healthcare may look different due to rapidly developing technology. Changes are also expected in hospitals around the world as a result of demographic and economic changes. Treatments are transforming inpatient healthcare services into home and outpatient centers. In this study, new technologies in the field of health are discussed.

Keywords: Smart Hospital, Internet of Things, Artificial Intelligence

1. GİRİŞ

Nüfus arttıkça, sağlık hizmetlerine olan talep, özellikle mevcut COVID-19 krizinde hızla artmaktadır. Bu artan talebin yanı sıra, hastalar da gördükleri sağlık tedavilerinin kalitesi ve kendilerine sunulan hizmetlerle ilgili artan beklentilere sahiptir. Tüm bunlara ek olarak, kanunlar ve yönetmelikler giderek daha katı ve karmaşık hale geliyor. 2030'a kadar dünya 8,5 milyardan fazla insana ev sahipliği yapacak, bu nedenle sağlık sistemi üzerindeki baskılar ancak zaman geçtikçe artacaktır. Dolayısıyla bunlar sürekli artan maliyetlere katkıda bulunur ve bu maliyetleri düşürmek için akıllı bir hastane devreye girer.

Akıllı hastaneler, sağlık sektörünün dijital dönüşümü sayesinde verimliliği en üst düzeye çıkarır, daha iyi hasta memnuniyeti ve esneklik sağlar. Akıllı hastaneler, COVID-19 salgınından kurtulmada önemli bir rol oynayabilir. Teknoloji, enfeksiyonlu hastalar ile enfekte olmayan hastalar arasında büyümeyi ve yayılmayı azaltmaya yardımcı olmak için sosyal mesafeye yardımcı olabilir. Pandemi, sağlık sektörünü büyük bir baskı altına alarak, Akıllı hastanelerin iyileştirilmesi için yeni teknolojileri hızlı bir şekilde devreye sokmaktadır (Shooter, 2020).

Akıllı Hastane, klinik sonuç mükemmelliğini, operasyonel / tedarik zinciri verimliliğini ve teknolojiyi kullanarak güçlü hasta / sağlayıcı deneyimlerini dengelemeyi amaçlamaktadır. Sürekli öğrenme sağlık sistemi, bağlantılı bakım ve hastanelerin erişimini dört duvarın ötesine uzatan diğer teknoloji destekli bakım paradigmaları gibi diğer yapıları kapsar ve örtüşür. Akıllı Hastane konseptinin altında yatan iddialar, EHR'ler, giyilebilir cihazlar ve yapılandırılmamış veriler (sosyal medya gibi) yoluyla toplanan verileri alma ve bu bilgiler hakkında sağlam analizler yapma yeteneğidir.

Akıllı Hastaneyi benimseyerek, sağlayıcılar temel olarak bir hizmet olarak sağlık hizmeti sunmaktadır. Dijital mobil teknolojileri kullanarak yeni, karma hizmetler, mevcut hizmetler ve analitikler oluşturuyor ve tüketici dostu sağlık hizmetlerini farklı fiyatlarla ve her bir hizmette sağlık profesyonellerinin optimize edilmiş kullanımını bir araya getiriyor. Akıllı hastane, klinik sonuç mükemmelliğini, operasyonel / tedarik zinciri verimliliğini ve teknolojiyi kullanarak güçlü hasta / sağlayıcı deneyimlerini dengelemeyi amaçlamaktadır.

¹ Bu Çalışma August 8-9, 2021 4th International European Conference On Interdisciplinary Scientific Research Warsaw/Poland'da Yayınlanmıştır.

Hasta portalları ile kullanıcılar, hasta geçmişi, tedaviler ve ilaçlar dahil olmak üzere bir EHR'de bulabileceğiniz her şeyi temelde görüntüleyebilir. Bir hasta tıbbi geçmişine erişebilir, randevuları planlayabilir, doktoruna mesaj gönderebilir, faturaları görüntüleyebilir ve tümüyle çevrimiçi ödeme yapabilir. 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 (Heier, 2018).

Akıllı 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).

Sağlık bilgi teknolojisi sistemleri, daha iyi tedavi sağlamak ve sağlık kuruluşlarının verimliliğini artırmak için geliştirilmiş bir sağlık hizmetidir.

2. AKILLI SAĞLIK İÇİN NESNELERİN İNTERNETİ (IOT) VE YAPAY ZEKA

HiIoT (Healthcare Internet of Things) uygulamaları, sağlık sektöründe dijital devrime ve tıbbi hizmet kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunur. IoT teknolojisi, bir toplama hedefi olarak insan vücudundaki verileri algılamayı ve bir araya getirmeyi ifade eder. Sağlık hizmetlerinde IoT tabanlı operasyon, teknolojinin çıkarımını ortadan kaldırır: Birbirine bağlı cihazlar, veri girişi olarak aktarım yapan bir hastadan sağlıkla ilgili bilgiler toplar. Bu cihazlar arasında monitörler, kamera sistemleri, sensörler, aktüatörler ve dedektörler bulunabilir. Sensörlerden analog biçimde alınan verilerin toplanması ve dijital akışlara dönüştürülmesi gerekir. IoT verileri sayısallaştırılıp bir araya getirildikten sonra, veri merkezine ulaşmadan önce daha fazla işlem yapılması gerekebilir. Bundan sonra buluta veya veri merkezine aktarılır. Böylelikle hekimler, tıp uzmanları veya sanal asistanlar, IoT tabanlı cihazlar aracılığıyla alınan verilerle sonuç odaklı ve bilinçli kararlar alma fırsatı yakalarlar.

Günümüzde sağlık hizmetleri, tıbbi hizmet müşterilerinin daha rahat hissetmesine ve hastaların sağlığını yönetmenin çeşitli yollarını etkinleştiren IoT teknolojisi aracılığıyla en iyi sağlık çözümlerini almalarına yardımcı olmak için akut bakım ortamından çıkarılıyor ve ev tabanlı veya akut sonrası ortama geçiriliyor.

Daha önce tıbbi ürünlere yalnızca hizmet etkinliği sırasında erişilebiliyorsa da, Nesnelerin İnterneti teknolojisi, tıp uzmanlarının verilerini sürekli olarak yakalamasını sağlayarak sağlık hizmetlerinde devrim yaratan bir etki yarattı (Gerasymov, 2020).

Sağlık kuruluşları, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Yapay Zeka kullanım hizmetleri yeniden 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 yapabilmektedirler. Bu, hastanede çalışan ve hastaneyi ziyaret eden kişilerin çok daha güçlendirilmesine yardımcı olacaktır. Sağlık personeli, 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. İlave olarak, 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 taramalarınızı yapabilirsiniz. Tanı ve tedavide rol oynayan yapay zeka etkin olarak kullanılacaktır (Wilson, 2020).

Brandessence pazar araştırmasına göre, sağlık hizmetlerinde IoT pazarının 2024 yılına kadar 10 milyar doları aşacağı tahmin ediliyor. Bu büyüme tahmini, diğer önemli teknolojilerden de etkileniyor. IoT, yeni ultra hızlı 5G mobil kablosuz, Yapay Zeka (AI) ve Büyük Veri ile birlikte yavaş yavaş ilgi görüyor ve gelişiyor. Bu güçlü teknolojileri Nesnelerin İnterneti ile birleştirmek, sağlık hizmetleri endüstrisinde büyük olasılıkla devrim yaratacaktır. Örneğin, 5G kablosuz ve AI kullanan sağlık hizmetlerinde IoT, hastaların uzaktan izlenme ve tedavi edilme şeklini tamamen değiştirebilir. Yine de IoT, yalnızca hastanın sağlığına yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda sağlık sektörü çalışanlarının üretkenliğini de artıracaktır.

Nesnelerin interneti ve büyük veri analizi, e-sağlık ve mobil sağlık hizmetleri ile kullanılabilirliği giderek artmaktadır. Kişiselleştirilmiş sağlık hizmeti ve sağlık hizmetine erişimi büyük oranda sağlanmaktadır (Firouzi vd., 2018).

Karar vermeyi mümkün kılan merkezi dijital merkezler, sürekli klinik izleme, hedefe yönelik tedaviler (ameliyatlar için 3D yazdırma gibi) ve daha küçük, taşınabilir cihazların kullanımı dahil olmak üzere ortaya çıkan özellikler akut bakım hastanelerini karakterize etmeye yardımcıdır.

Dijital ve yapay zeka (AI) teknolojileri, hasta deneyimini iyileştirmek için isteğe bağlı etkileşimi ve sorunsuz süreçleri etkinleştirmeye yardımcı olabilir. Robotik süreç otomasyonu (RPA) ve AI, bakıcıların bakım sağlamak için daha fazla ve bunu belgelemek için daha az zaman harcamasına izin verebilir. Dijital tedarik zincirleri, otomasyon, robotik ve yeni nesil birlikte çalışabilirlik, operasyon yönetimini ve arka ofis verimliliğini artırabilir.

Hastaların ve personelin refahı, çevrenin önemi ve iyileştirmedeki deneyime vurgu yaparak gelecekteki hastane tasarımlarında önemli olacaktır (Deloitte, n.d.).

Nesnelerin İnterneti ile uzaktan izleme geliştirilir. Biyo-telemetri, kalp atış hızı ve genel yaşamsal belirtiler de dahil olmak üzere önemli verileri ve analizleri toplamak için sensörlerden yararlanır. Giyilebilir cihazlar da, hastalara kendi sağlıkları hakkında fikir verir ve sağlayıcılarıyla daha bilinçli konuşmalar yapmalarına yardımcı olur. Dijital hastane çözümleri, klinisyenlere hastaları nerede olurlarsa olsunlar izleme yetkisi vermeli ve sonuçta yüz yüze randevu ihtiyacını azaltmalıdır.

3. SAĞLIKTA IOT'UN FAYDALARI

Sağlık hizmetleri için IoT'de hızlı gerçekleşen değişim oranıyla, fayda oranı da hızla artıyor. IoT ve diğer IoT tıbbi cihazları kullanan akıllı sağlık izleme sistemleri uygulayarak sağlık hizmeti sağlayıcıları ve hastalar aşağıdakilerden büyük ölçüde yararlanabilir (Gerasymov, 2020).

- ✓ Hastanelerde bekleme süresinin kısılması
- ✓ Hastaların kayıtlarını takip etmek
- ✓ Birleştirilmiş verilere anında erişim sağlayarak personeli ve envanteri yönetme
- ✓ Karmaşık ilaç yönetimi prosedürlerini kolaylaştırmak
- ✓ Kritik donanımlara erişimin sağlanması
- ✓ Bakım sorunlarını tahmin etme
- ✓ Olumlu tedavi sonuç oranlarının artması
- ✓ Sağlık hizmetlerinin daha yüksek maliyet etkinliğini sağlamak
- ✓ Hataları önleme

4. AKILLI HASTANE

Akıllı bir hastane tıp, bilgi, sağlık ve iş dünyasının kesişme noktasında doğan ve sağlık hizmetlerinde bilgi teknolojisi desteğinin kullanımıyla ilgili yeni bir kavram olduğunu söyleyebiliriz.

Akıllı sağlığın amacı: Verimlilik, Kalite iyileştirme, Kişisel verilere dikkat, Hastanın yeteneklerinin genişletilmesi, Hasta ile tıbbi organizasyon arasındaki ilişkinin iyileştirilmesi, Bilgi teknolojisi yoluyla sürekli eğitim ve mesleki gelişimin sağlanması, Güvenli veri alışverişinin gerçekleştirilmesi, Sağlık hizmetleri çerçevesinin genişletilmesi, Etik standartlar, Herkes için erişilebilirliğin gerçekleştirilmesidir (Incepta, n.d.).

Akıllı Hastane, akıllı bilgi sistemleri, otomatik konveyör sistemleri ve son teknolojilerin kullanımıyla hastane içinde verimliliğinin artırılması, hastane içi operasyonların kolaylaştırılması süreç kalitesinin iyileştirilmesi ve kaliteli yaşama katkı sağlayan bir kavramdır (Mea, 2001; Allen, 2000).

Akıllı bir hastane, yüksek oranda otomatikleştirilmiş ve optimize edilmiş bir ortama dayalı bir hastanedir. Nesnelerin İnterneti teknolojisini kullanmak, akıllı bir hastanenin kalbinde yer alır. Akıllı bir hastaneyi eski bir hastaneden ayıran özellik, sağlık sisteminin verimliliğini artıran ve nihayetinde hasta bakımını iyileştiren bağlantılı akıllı cihazlardan oluşan bir ağ teknolojisidir. İdeal olarak, Akıllı bir hastane, tıbbi personelin hastalara düşük hata oranıyla düşük maliyetli bir şekilde gelişmiş bakım sağlamasına olanak tanıyan bir bütündür.

E-sağlık, sağlık hizmetlerini dijitalleştirmek ve otomatikleştirmek için bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanır. Böylece hastalar için e-reçete, e-tedarik ve e-kayıt oluşturulur. Örneğin, elektronik tıbbi kayıtlar (EMR'ler) veya elektronik sağlık kayıtları (EHR'ler) saklayabilir ve hastaların tıbbi geçmişi hakkında tam ve

ayrıntılı bilgi sağlamak için yetkili sağlık personeli tarafından uzaktan erişim sağlanarak karar verme için kullanılır (Poissant vd., 2005; Menachemi, 2011; Lorenzi, 2009).

Akıllı Hastanenin stratejik hedefleri, uzaktan tıbbi hizmetler de dahil olmak üzere hasta bakımı sağlamak, verimli hasta akışı ve tıbbi bilgi sağlamak, gerekli hasta bilgisini korumak teşhis koymak, cerrahi ve organizasyonel yetenekleri artırmaktır. Akıllı Hastane, sağlık organizasyonu yönetiminin tüm düzeylerini etkiler ve sağlık organizasyonu mimarisinin bir bütün olarak veya ayrı bileşenlerinin yeniden tasarlanmasını gerektirir (Ilin vd., 2017).

Avrupa Birliği'nin bazı ülkelerinde yaşlı nüfusunun arttığı görülmektedir. Yaşlanma süreçlerinde, unutkanlık, odaklanma kapasitesinin azalması gibi düşüşler görülmektedir. Bu durum kontrol altına alınmazsa demans ve depresyon, Alzheimer hastalığı (AD) gibi ciddi vakalara doğru ilerleyebilir. Dolayısıyla sağlık alanında nesnelerin internetinin kullanılmasıyla yaşlı bakımı, kronik hastalıkların yönetimi, hastalıkların erken teşhisi, bakım maliyetlerinde azalma, hastanelerde kalış sürelerinde kısalma sağlayarak, yaşam kalitesinde artış gösterir (Almeida vd., 2019).

Bağlı cihazlardan oluşan bir ağ, herhangi bir akıllı hastanenin dolaşım sistemidir. Mobil cihazlar (glikoz ölçüm cihazları gibi) ve giyilebilir cihazlar (örnek: Kablosuz sıcaklık monitörleri), biyometrik verileri toplamak, hastaları uzaktan izlemek, yönetimi iyileştirmek ve çok daha fazlası için tek bir ağda birleştirilebilir.

Giyilebilir cihazlar, biyometrik verileri toplamanıza ve onları uzaktan bile etkili bir şekilde tedavi etmenize olanak sağlayarak kronik hastalarınızın (örneğin, diyabetli veya yüksek tansiyonlu kişiler) durumunu izlemenize yardımcı olabilir.

SMART HOSPITAL ASSETS



RELEVANT

relevant.software

Şekil 1. Akıllı Hastane Varlıkları (Feoktistov, n.d.).

Sinir ağları, insan hatası riskini azaltmaya yardımcı olacak bir dizi veriyi analiz etmeye dayalı olarak teşhis sürecine yardımcı olabilir. Veriler, birçok hastalığın seyrini tahmin etmeye yardımcı olabilir. Bu da yeni komplikasyon geliştirme riskini azaltabilir ve sağlık sistemi üzerinde yükü azaltabilir. Verilerin stratejik kullanımı, iş akışlarını kolaylaştırmaya da yardımcı olabilir. Örneğin, hastane kayıtlarını analiz etmek, ameliyathane programınızı iyileştirmenize ve ekip üyelerini daha organize ve üretken hale getirmenize yardımcı olabilir.

Robotik destekli cerrahi, ekip çalışmanızı daha verimli hale getirecek ve hastalarınız için sonuçları iyileştirecek yüzlerce başarılı prosedürü gerçekleştirmenize olanak tanıyacaktır (Feoktistov, n.d.).

Houston Methodist Hastanesi, robotik yardımcı en gelişmiş cerrahiye daha çok odaklanmıştır. Hastanenin web sitesinde "cerrahlar, kalp hastalığı, prostat kanseri, rahim tümörleri, rahim fibroidleri ve diğer durumları tedavi etmek için robotik teknolojiyi kullanarak her yıl yüzlerce robotik prosedür gerçekleştiriyorlar". Hastane, hastalara, en güvenli cerrahi tedaviyi sunarak en gelişmiş robotik ameliyathaneleri kullanırlar (Archer-Soft, n.d.).

Günümüzde birçok hastane rahim fibroidleri, prostat kanseri, kalp hastalığı ve daha fazlası gibi sorunları tedavi etmek için robotik kullanıyorlar (Feoktistov, n.d.).

Sayısallaştırılmış bir hastanenin verimli sağlık hizmeti sunum hizmetleri tasarlamak için veri tabanını inşa etmesi daha kolay hale gelmektedir. Veriler dijitalleştirilmezse yapay zeka (AI) ve Büyük Veri analitiğinin kullanılması imkansız olacaktır. Çok sayıda endüstri uzmanı ve sağlık danışmanının belirttiği gibi, sağlık teşhislerinin geleceği AI kullanılarak inşa edilecek ve bunun için dijitalleştirilmiş bir sağlık ortamı gerekecektir.

Hastane odalarındaki vücuda takılan sensörler ve temassız sensörler, hasta sağlık bakımı parametrelerini yakalayabilir ve böylece sağlık bilgilerini kaynakta dijital hale getirebilir. Biovotion (Zürich, İsviçre), AliveCor (Mountain View, Kaliforniya) ve Vivonics (Bedford, Mass.) tarafından geliştirilenler gibi sağlık bakımı giyilebilir cihazları günün her saati hayati belirtileri yakalayabilir. Gelişmiş bir algoritmanın sağlık bilgilerini toplamak için kullanabileceği ve hastane personelini temel rutinler için fiziksel olarak hastalara bakma zorunluluğundan kurtarabilecek zengin veri toplarlar.

Ayrıca, görüntüleme sistemleri, tıbbi görüntülerin doğrudan merkezi bir görüntüleme havuzuna (bir resim arşivleme ve iletişim sistemi veya PACS) gönderilebilmesi için iletişim yetenekleri ile donatılmaktadır. PACS, tıbbi resimlerin daha kolay kullanılmasına olanak tanır ve bunları bir hekime talep üzerine ve uzaktan sağlar (AABME, n.d.).

GPS, dünyada gezinme konusunda neredeyse standarttır ve geleceğin dijital hastanesi de farklı olmamalıdır. Kafa karıştırıcı park seçenekleri ve labirent benzeri koridorlar manevra yapmak, çoğu hayatlarının en zor zamanlarıyla karşı karşıya olan hastalar için zaten stresli bir durumu daha da kötüleştirir. Açık park alanları ve stratejik olarak yerleştirilmiş self servis kiosklar bulmalarına yardımcı olan akıllı park uygulamaları, yol bulma zorluklarını kolaylaştırabilir ve ayrıca kendi kendine check-in ve hatta potansiyel olarak fatura ödemelerine yardımcı olabilir (William, 2019).

Geleceğin dijital hastanesini inşa etmek, insanlara, teknolojiye, süreçlere ve tesislere yatırım yapılmasını gerektirebilir. Dijital teknolojiler bakım sunumunu geliştirdikçe, operasyonel verimlilikler yarattıkça, hasta ve personel deneyimini geliştirdikçe, geri dönüş sonucu daha kaliteli bakım, iyileştirilmiş operasyonel verimlilik ve artan hasta memnuniyeti olabilir.

Üst yönetimin dijital bir geleceğin önemini anlaması ve tüm organizasyonel düzeylerde uygulanması için desteği yönlendirmesi esastır. Dijital uygulama karmaşıktır. Tamamen birbirine bağımlı olan farklı uygulamaları, cihazları ve teknolojileri birbirine bağlamak ve birbirleriyle konuştuklarından emin olmak, başarılı bir dijital uygulama için kritik olabilir.

Dijital teknolojiler sürekli geliştiğinden, uygulama sırasında esneklik ve ölçeklenebilirlik kritik olabilir. Planlama ekibi, proje kapsamının daha düşük maliyetlerle teknoloji eklemeyi, değiştirmeyi içerdiğini doğrulamalıdır. Verilerin birlikte çalışabilirliği, ölçeklenebilirliği, üretkenliği ve esnekliği önemli olsa da, verilerin yakalanması, depolanması, güvence altına alınması ve analiz edilmesi için sağlam bir temel üzerine inşa edilmelidir. Hastaneler üstel teknolojilere yatırım yaparken, çalışanlara ilgili dijital stratejileri geliştirmeleri için geniş fırsatlar sağlamalıdır. Dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte siber ihlaller, geleceğin hastaneleri için büyük bir tehdit olabilir. Yöneticiler, siber güvenliğin dijital uygulamanın diğer yarısı olduğunu anlamalı ve kaynakları uygun şekilde tahsis etmelidir (Deloitte, n.d.).

5. AKILLI HASTANENİN SAĞLADIĞI FAYDALAR

Örneğin odalara özel akıllı ekranlar yerleştirmek, hastaların ve ailelerinin sağlık durumlarını ve en önemli sağlık ölçümlerini izlemelerine olanak tanır. Bu, hastaların tedavilerine daha yakından dahil olmalarını sağlar ve hasta deneyimlerini iyileştirir.

Akıllı hastane teknolojisini kullanan doktorlar, doğru teşhis koymalarına veya en iyi tedavi seçeneklerini seçmelerine yardımcı olmak için iyileştirilmiş verileri kullanabilirken, yazılım en karmaşık iş akışlarını otomatikleştirebilir. Akıllı bir hastanede, sadece ekibinizin çalışmalarında yenilikçi teknolojileri uygulamakla kalmaz, aynı zamanda eski tanı yöntemlerini daha etkin hale getirebilir.

Hizmet ve genel performans açısından, mobil teknoloji ve Nesnelerin İnterneti, ekibin verimliliğini artırabilir ve çalışma sürecindeki sorunlu alanları izlemek ve düzeltmek için etkili araçlar sağlayabilir.

Çok sayıda cihazın büyük miktarda biyometrik veri topladığı göz önüne alındığında, bu verileri hastaları, davranışları ve sağlıkları hakkında daha fazla bilgi edinmek için kullanabilir. Gelecekte bu tür bilgileri ekibinizin çalışmalarında kullanarak operasyonlarını daha etkili ve hastaları daha memnun hale getirebilir.

Akıllı cihazlar kullanılarak hastaların durumu hastanenin dışında takip edebilir, bu da uzaktan tıbbi izlemeye olanak sağlar. Örneğin, sistem hastanın kan basıncında keskin bir artış yaşadığını fark edebilir ve doktora haber verebilir. Doktor daha sonra hastayla iletişime geçebilir ve önerilerde bulunabilir (Feoktistov, n.d.).

Benzersiz barkodlu basılı hasta kimliği bileklikleri, doğru hasta tanımlaması için elle yazılmış bilekliklerin yerini alır. Personel dijital başucu hayatı belirtilerinizi ve gözlemleri tıbbi kaydınızla kolayca bağlamak için bileklikteki barkodu bir el cihazı ile tarar. Akıllı Hastane olarak, hastane personeli yeni dijital sistem ve cihazları öğrenmesi ve ayarlaması gerekmektedir. Güvenli elektronik tıbbi kayıtlara yalnızca yetkili hastane personeli erişebilir. Kayıtlar güvenlik önlemleri ile korunmaktadır (Metrosouth, 2020).

Akıllı hastaneler, hastanenin tıbbi personeli ile daha iyi hasta ve hasta ailesi etkileşimiyle ilgilidir. Bu, hasta ve hastane ilişkilerini geliştirebilir ve iyileştirebilir. Bu, hastanın bakım sürecine katılımını artırabilir ve sağlık durumları ve tedavilerinin ilerleyişi hakkındaki bilgilerini artırabilir. Ayrıca, sağlık kayıtlarına, test sonuçlarına ve günlük tedavi programlarına doğrudan hastane odasından erişmelerine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, hastaların hastalık yönetimi konusunda eğitim almalarına da olanak sağlar.

Doktorlar, bilgisayar ekranlarından hastalıkları izlerler. IoT ve mobil teknolojilerden yararlanmak, etkili ve zamanında hasta iletişimi sağlayarak hasta bakıcılarla hasta memnuniyetini artırır. Performans iyileştirmesi, IoT ve mobil teknolojilerin yardımıyla darboğazları ve hizmet yavaşlamalarını izlemek ve tanımlamak yoluyla sağlanabilir (Incepta, n.d.).

6. SONUÇ

Teknoloji geliştikçe, değişim oranının hızlanmasına neden olmuş ve hastalara en etkili ve verimli sağlık hizmetlerinin sunumu gerçekleşmiştir. Hastane personelinin iş yükü azalarak verimlilik artırılmıştır.

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. Hastaneler denenmiş verileri, test edilmiş bileşenleri bireysel olarak ve toplu olarak kullanabilirler.

Modern dünyada, son derece hızlı yaşam temposu ile e-Sağlık sistemleri ve akıllı hastane projeleri kesinlikle gerekli ve vazgeçilmez bir konu haline gelmiştir. Konsept, insanların zamandan tasarruf etmesine ve onlara daha iyi bakmasına olanak tanıyacaktır. Dahası, doktorların programlarını daha etkili bir şekilde düzenlemelerine yardımcı olacak ve sağlık personeli zamanlarını kolayca yönetebilirken hastanelerde uzun kuyruklardan kaçınmayı mümkün kılacaktır.

Bir diğer önemli avantaj, e-Sağlık sisteminin hem hastaların hem de doktorların bir bireyin sağlık durumu hakkında ihtiyaç duydukları her an gerekli tüm bilgileri almalarına izin vermesidir. Bir hastanenin mevcut teknolojileriyle entegre olarak ve yeni akıllı hastane yazılımı tasarlayarak, sağlık görevlilerinin bakım sağlamaya daha fazla odaklanmasına ve akıllı sistemler tarafından otomatikleştirilip gerçekleştirilebilen şeylere daha az zaman harcanır. Akıllı hastane yazılımı geliştirme, hastalar, personel ve ekipman için akıllı teknoloji sistemleri, akıllı mobilite sistemleri ve akıllı sistemlerin kullanımını ifade eder. Tabletler ve akıllı telefonlar ve tıbbi cihazlar gibi günlük nesnelere için akıllı işlevsellik sağlarlar. Akıllı hastane yazılımında kullanılan en yaygın akıllı teknolojiler, WiFi, aktif RFID, sensörler, entegrasyon platformları, mobil uygulamalar, giyilebilir cihazlar ve çeşitli panolardır. Akıllı hastane yazılımı genellikle büyük veri ve bulut teknolojilerinin gücünden yararlanır (Archer-Soft, n.d.).

Elektronik sağlık kayıtları (EHR) hasta tarafına geçildiğinde, bir hastanın tıbbi bilgilerinin belgelenmesine ve saklanmasına odaklanır. Bilgiler bilgisayarda veya mobil cihazlarında kolayca doldurabilirler.

Uzaktan hasta izleme ile tıbbi sensörler, hasta verilerini evlerinden (veya buldukları yerden) sağlık uzmanlarına gönderebilirler (Heier, 2018).

Hastanelerin akıllı odaları, hastaların dokunmatik ekran monitörler ve tabletler aracılığıyla hastanın hayati değerlerini ve tıbbi ekip bilgilerini görüntülemesine olanak tanır. Missouri Üniversitesi Sağlık Hizmetleri arasındaki Üniversite Hastanesi, hastaların hayati durumlarını ve ek bilgileri otomatik olarak kaydeden ve

sistemin elektronik tıbbi veri bankalarına kablosuz olarak aktaran yenilikçi, zaman kazandıran akıllı odalara sahip en güncel kanser merkezine sahiptir (Archer-Soft, n.d.).

Sağlık 4.0 kavramı gerçek BT aracılığıyla uygulanmaktadır: IoT ve IoS Nesnelerin İnterneti ve Hizmetlerin İnterneti; bulut bilişim ve Büyük Veri; tahmine dayalı analitik; blok zincir teknolojileri; yapay zeka ve makine öğrenimi; gelişmiş mobil ağlar (5G) (Taylor, 2017).

Mobil araçlar ve IoT bağlantılı cihazlar gibi teknolojiler geliştikçe, hastane yapısı yeniden inşa edilmektedir. Dolayısıyla, dijital sağlık, mobil cihazlar, teletıp ve tıbbi odalar gibi hizmetler ortaya çıkmaktadır. Bu sistemler, tabletler ve akıllı telefonlar ve tıbbi cihazlar gibi nesnelere akıllı işlevsellik sağlarlar (Incepta, n.d.).

Akıllı hastane teknolojisinin kullanılması ve kronik hastalıkları analiz etmek ve tedavi etmek için programlar geliştirmek, sağlık sisteminin daha verimli ve etkili olmasını sağlayacaktır (Feoktistov, n.d.).

Nesnelerin İnterneti'nin (IoT) sağlık hizmetlerinde (endüstri, kişisel sağlık hizmetleri ve sağlık hizmeti ödeme uygulamaları) kullanımı, çeşitli özel Nesnelerin İnterneti kullanımını arttırdı. Aynı zamanda, diğer sağlık hizmeti IoT kullanım durumlarının nasıl hız kazandığını ve bağlantılı sağlık hizmetleri gerçekliğinin, engeller devam etse bile hızlandığını görüyoruz (i-scoop, n.d.).

Sağlık hizmetlerinde devrim yaratan yeni Nesnelerin İnterneti çözümlerinin gelişmesiyle, IoT medikal pazar sektörü, teknoloji uygulamasının olası zorluklarının üstesinden gelmekte ve fütüristik yeniliklerin faydalarını doktorlara ve hastalara sunarak dijital sağlık ortamını sürekli olarak yükseltmektedir (Gerasymov, 2020).

Elinde akıllı telefon tutan ve saat takan adam, Dijital sağlık teknolojisinin kullanımıyla, doktorlar hastalarıyla mobil uygulamalar ve tele sağlık çözümleri aracılığıyla bağlantı kurabilirler. Bu sistem, fiziksel olarak gerçekleştirilmeden, yirmi dört saat hasta izlemesine olanak tanır (Palatnik, 2021).

Sağlık hizmetlerinde teknolojiler ve uygulamalar yalnızca en yüksek kalite ve güvenlik standartlarını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda uygun fiyatlı, kullanışlı, güvenli yaşam sunar.

KAYNAKÇA

AABME (n.d.). Future of Smart Hospitals, Available from: <https://aabme.asme.org/posts/future-of-smart-hospitals>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.

Allen, A. (2000). Morphing Telemedicine - Telecare - Telehealth - eHealth. Telemed Today, Special issue: 2000 Buyer's Guide and Directory, (1): 43.

Almeida, A., Mulero, R., Rametta, P., Urošević, V., Andrić, M., and Patrono, L. (2019). A critical analysis of an IoT — aware AAL system for elderly monitoring. Future Generation Computer Systems, vol. 97, pp. 598-619.

Archer-Soft (n.d.). What is a smart hospital and how to build your own solution? Available from: <https://archer-soft.com/blog/what-smart-hospital-and-how-build-your-own-solution>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.

Deloitte (n.d.). The digital hospital of the future, Available from: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/global-digital-hospital-of-the-future.html>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.

Feoktistov, I. (n.d.). How to Transform Your Hospital into a Smart Hospital, Available from: <https://relevant.software/blog/how-transform-hospital/>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.

Firouzi, F., Rahmani A.M., Mankodiya, K., Badaroglu, M., Merrett, G.V., Wong, P., and Farahani, B. (2018). Internet-of-Things and big data for smarter healthcare: From device to architecture, applications and analytics. Future Generation Computer Systems, 78 (Part 2), pp. 583-586.

Gerasymov, O. (2020). Internet Of Things in Healthcare, Available from: <https://codeit.us/blog/internet-of-things-in-healthcare>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.

Heier, E. (2018). What is Health Information Technology? Benefits of Healthcare Software Systems, SelectHub, Available from: <https://www.selecthub.com/medical-software/7-categories-healthcare-information-technology/>, Erişim Tarihi: 12 Haziran, 2021.

i-scoop (n.d.). Internet of Things (IoT) in healthcare: benefits, use cases and evolutions, Available from: <https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/internet-things-healthcare/>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.

- Ilin, I.V., Levina, A.I., Yu, O., Dugborn, I., and Dugborn, A. (2017). Reengineering of high-tech and specialized Medical care delivery process for telemedicine system implementation. Proceedings of the 29th International Business Information Management Association Conference – Sustainable Economic Growth, Education Excellence, and Innovation Management through Vision.
- Incepta (n.d.). Smart Hospitals – An Insight into Healthcare Infrastructure Automation, Available from: <https://www2.inceptasolutions.com/2020/03/12/smart-hospitals-an-insight-into-healthcare-infrastructure-automation/>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.
- King, L.A., Fisher, J.E., Jacquin, L., and Zeltwanger, P. E. (2003). The digital hospital: opportunities and challenges. *Journal of healthcare information management: JHIM* 17(1):37-45.
- Lorenzi, N.M., Kouroubali, A., Detmer, D.E., and Bloomrosen, M. (2009). How to successfully select and implement electronic health records (EHR) in small ambulatory practice settings. *BMC Medical Informatics Decision Making* 9, 15.
- Mea, D. V. (2001). What is e-Health (2): The death of telemedicine? *Journal of Medical Internet Research*, 3(3):222.
- Menachemi, N. and Taleah, C.H. (2011). Benefits and drawbacks of electronic health record systems. *Risk Management Healthcare Policy*, 4:47–55.
- Metrosouth (2020). Digital Hospital. Available from: <https://metrosouth.health.qld.gov.au/princess-alexandra-hospital/digital-hospital>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Palatnik, M. (2021). Wearable Technology in Health Care: A Booming Market, Available from: <https://decemberlabs.com/blog/wearable-technology-in-healthcare/>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Poissant, L., Pereira, J., Tamblyn, R., Kawasumi, Y. (2005). The impact of electronic health records on time efficiency of physicians and nurses: A systematic review. *Journal of Am. Med. Inform. Assoc.* 12(5):505–516.
- Shooter, K. (2020). What is a smart hospital?, *Healthcare Global*, Available from: <https://www.healthcareglobal.com/hospitals/what-smart-hospital>, Erişim Tarihi: 12 Haziran, 2021.
- Taylor, K. (2017). By 2020 the Smart Hospital will be a reality, Available from: <https://www.futurehealthindex.com/2017/06/13/by-2020-the-smart-hospital-will-be-a-reality/>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Williams, M. (2019). The digital hospital of the future runs on technology, but is rooted in the patient experience, Available from: <https://www.ironmountain.com/blogs/2019/the-digital-hospital-of-the-future-it-doesnt-start-with-tech>, Erişim Tarihi: 15 Haziran, 2021.
- Wilson, S. (2020). The hospital of the future – how to fully realise digitalised healthcare, Available from: <https://healthcareglobal.com/technology-and-ai-3/hospital-future-how-fully-realise-digitalised-healthcare>, Erişim Tarihi: 14 Haziran, 2021.