SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTALLEŞME VE GELECEĞİ

EDİTÖRLER
Dr. Öğr. Üyesi Burhanettin UYSAL
Dr. Öğr. Üyesi Tarık SEMİZ

İKSAD
Publishing House

SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTALLEŞME VE GELECEĞİ

EDİTÖRLER
Dr. Öğr. Üyesi Burhanettin UYSAL
Dr. Öğr. Üyesi Tarık SEMİZ

YAZARLAR
Doç. Dr. Mehmet YORULMAZ
Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahman Yunus SARIYILDIZ
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Uğur KEVENK
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Çiğdem MERCANLIOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Hilal KAMER
Dr. Öğr. Üyesi İsmail ŞİMŞİR
Dr. Öğr. Üyesi Tarık SEMİZ
Dr. Öğr. Üyesi Yavuz Selim KÜÇÜK
Dr. İlhan SAĞ
Dr. Oya SANCAR
Öğr. Gör. Arif DURĞUN
Öğr. Gör. Muhammed Emre GÜVEY
Öğr. Gör. Mustafa ZEYBEK
Arş. Gör. Dolunay Özlem ZEYBEK
Nidanur DEMİRHAN

İKSAD
Publishing House

Copyright © 2022 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com
It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2022©
ISBN: 978-625-8377-10-1
Cover Design: İbrahim KAYA
March / 2022
Ankara / Turkey
Size = 16x24 cm

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN / ÖNSÖZ 1

Burhanettin UYSAL
Tarık SEMİZ

BÖLÜM 1

YENİ BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN SAĞLIKTAKİ YERİ 3

Hilal KAMER
Oya SANCAR

BÖLÜM 2

HASTANELERDE SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ 33

İsmail ŞİMŞİR
İlhan SAĞ

BÖLÜM 3

DİJİTAL HASTANE 53

Abdurrahman Yunus SARIYILDIZ

BÖLÜM 4

DİJİTAL HASTANE BİLEŞENLERİ 73

Mehmet YORULMAZ
Nidanur DEMİRHAN

BÖLÜM 5

HIMSS (SAĞLIK BİLGİ VE YÖNETİM SİSTEMLERİ TOPLULUĞU)-EMRAM (ELEKTRONİK TIBBİ KAYIT BENİMSEME MODELİ).....99

Muhammed Emre GÜVEY

BÖLÜM 6

TÜRKİYE'DE DİJİTAL HASTANE ÇALIŞMALARI.....117

Yavuz Selim KÜÇÜK

BÖLÜM 7

YEŞİL HASTANE VE YEŞİL SOSYAL HİZMET 143

Arif DURĞUN

BÖLÜM 8

YALIN YÖNETİM ANLAYIŞI VE YALIN HASTANE.....161

Ayşe Çiğdem MERCANLIOĞLU
Ahmet Uğur KEVENK

BÖLÜM 9

SAĞLIKTA YAPAY ZEKA 195

Tarık SEMİZ

BÖLÜM 10

DİJİTAL HASTANELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GELECEĞİ 213

Mustafa ZEYBEK
Dolunay Özlem ZEYBEK

EDİTÖRLERDEN / ÖNSÖZ

Hizmet üretim sürecinde maliyet, tasarruf ve verimlilik açısından önemli parametrelere göre değerlendirilmeye tabi tutulmak, üretim süreçlerinin revize edilmesini gerektirmektedir. Hizmet üretiminde önemli bir yere sahip olan sağlık sektörü gelişen ve değişen teknolojiyle birlikte üretim süreçlerini güncel tutmak zorundadır. Teknolojik değişmeler sağlık sistemleri içerisinde birtakım güncel kavramları ortaya çıkarmıştır. Bunların en başında ise dijital yönetim sistemleri gelmektedir. Bu bağlamda modern toplumların dijital ağlara yönelik bilinçlenmeleri de mevcut sistemlerin benimsenmesini, yeni sistemlerin ise daha kolay anlaşılabilir olmasına imkan sağlayacaktır.

Sağlık sektöründe özellikle hastanelerde kullanılan pek çok dijital hizmetler bulunmaktadır. Bunların en başında ise Hastane Bilgi Yönetim Sistemi, MHRS, E-Nabız, HIMMS, EMRAM gibi uygulamalar gelmektedir. Bu uygulamalar sağlık yönetim süreçlerini sağlık profesyonelleri için kolaylaştırmakta; hizmet alıcıları için ise verilere kolaylıkla ulaşabilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda dijitalleşmeyle birlikte israfın önüne geçilebilmekte ve sanal ağlar üzerinden veri paylaşımı anlık olarak gerçekleştirilmektedir.

Bu kitap, toplam 10 bölümden oluşmakta olup farklı üniversiteler ve çeşitli kurumlarda çalışan yazarların katkılarıyla Sağlık Yönetimi alanına bilimsel ve akademik anlamda önemli bir yardımcı kaynak olarak okuyuculara geniş, zengin bir içerik sunmaktadır.

Bu açıdan, kitabın oluşturulmasında emeği geçen tüm akademisyenlere ve bu eserin yayımlanmasına vesile olan İKSAD yayınevi yönetimine ve çalışanlarına teşekkürlerimizi sunar, bu eserin araştırmacılara, sağlık yöneticilerine, akademisyenlere ve kıymetli öğrencilerimize katkı sunmasını temenni eder saygılar sunarız.

Dr. Öğretim Üyesi Burhanettin UYSAL
Dr. Öğretim Üyesi Tarık SEMİZ

BÖLÜM 1

YENİ BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN SAĞLIKTAKİ YERİ

Hilal KAMER[1]
Oya SANCAR[2]

[1] Avrasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, hilal.balsak@gmail.com
Orcid: 0000-0002-3517-1470
[2] oyasancar@hotmail.com
Orcid:0000-0003-1615-5704

1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz zaman dilimi teknoloji alanında büyük bir gelişime, değişime ve dönüşüme sahne olmaktadır. Özellikle sağlık alanında çığır açan teknolojik gelişmeler, yeni umutlar yaratmaktadır.

Sağlık statüsü göstergeleri bir ülkenin gelişmişlik durumunu yansıtan önemli göstergelerden biridir. Bu nedenle gelişmiş ve gelişmekte olan dünya ülkelerinde etkili sağlık hizmeti sunumu oldukça önem arz eder. Sağlık hizmetlerinde hızlı ve doğru kararların verilmesi hayatidir. Tıbbi destek sistemlerinin hayatımıza girmesi, ilk seferde doğru teşhislerin konulması, tedavi edici unsurların daha etkili olarak hasta ve hasta yakınlarına sunulması teknolojik ürünlerin kullanımı ile artmıştır.

Sağlık hizmeti sunan kuruluşların başında hastaneler gelmektedir. Hastaneler gerek mimari açıdan, gerek donanımsal açıdan gerekse kullanılan tıbbi cihazlar açısından son teknoloji ürünlerinin oldukça fazla kullanıldığı yerlerdir. Kişisel veya tıbbi her türlü hasta kaydının elektronik ortamda, tüm iş süreçlerinin otomasyon sistemlerinde tutulduğu, son teknoloji ürünü tıbbi cihazlar ile iletişim araçlarının bu sistemlere bağlantılı olabildiği, bu sistemlerinde kendi aralarında yatay ve dikey bütünleşme göstererek haberleşebildiği ve hatta otonom kararlar verebildiği sistemleri barındıran hastaneler dijital hastane kavramını ortaya çıkarmıştır.

2. SAĞLIKTA DİJİTAL DÖNÜŞÜM

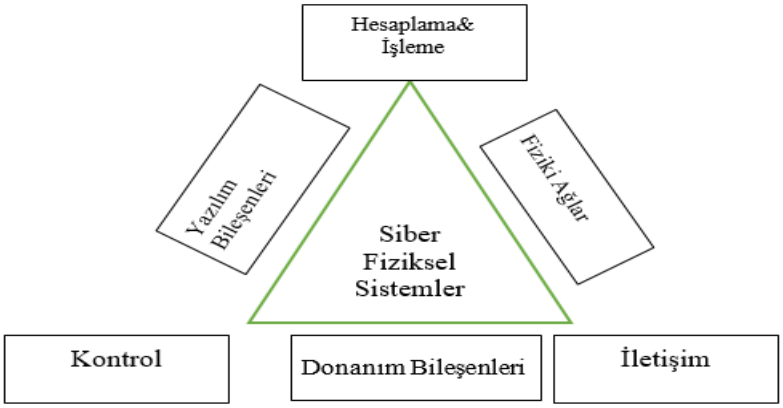
21. yüzyılda yeni bir sanayi devrimine tanık olmaktayız. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bu yeni sanayi dönemi, ilk kez 2011 yılında Almanya'da dünyanın en büyük sanayi fuarı olarak kabul edilen Hannover Messe'de dillendirilmiştir. Alman yetkililer, sanayilerini 3.0'dan 4.0 a taşıdıklarını ve yeni dönemin temelinde yüksek teknoloji ve inovasyonun yattığını belirtmişlerdir. Sanayi devrimlerinin ilkinin, buhar makinelerinin üretimde kullanılmaya başlandığı, 1800'lü yıllarda yaşandığı kabul edilmektedir. Su ve buhar gücü ile üretilen mekanik enerji, kas gücünün yerine üretim sürecinde kullanılmıştır. Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş yapılmıştır. 2. sanayi devriminin yaşandığı dönem 1900'lü yıllar olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde elektrik, üretim sürecinde kullanılmaya başlanmış ve seri üretime geçilmiştir. Ardından gelen yıllarda, mekanik elektrik ile çalışan hesap makinelerinin geliştirilmesiyle bilgisayarlar üretim süreçlerine dahil edilmiştir.

Ve bu dönem 3. Sanayi Devrimi olarak adlandırılmıştır. Dijital dönem de denilen bu dönemde bilgisayarların işlem gücü artıp internetin bulunmasıyla, otomatik çalışan makineler ile otomasyon sistemlerine geçilmiştir. Şu an içinde bulunduğumuz dönem ise siber fiziksel sistemleri, nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri, blokchain gibi teknolojik olanakları hayatımıza sokan 4. Sanayi Devrimidir. Bu devrimlerin her ülkede ve her sektörde paralel gelişim gösterdiğini söylemek zordur.

Türkiye'de sağlıkta dijital dönüşüm, 2000'li yıllardan sonra başlamıştır. Bu yıllar aynı zamanda yaygın internet kullanımının da başladığı yıllardır. Dijital dönüşüm, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımıyla, veri, veriden üretilen bilgi ve süreçlerin dijital ortama taşınarak etkin verimli hizmet üretilmesini sağlamaktadır (Karagöz, 2018). Hastanelerin otomasyon sistemlerine geçişleri, dijital hastanelerin de temelini oluşturmuştur. İş yapma biçimlerini ve iş akış süreçlerini etkilemiştir. Tıbbi bilgi kaynaklarına ulaşımın kolaylaşması, insan kaynaklı hataların minimalize edilmesi hasta güvenliği ve hizmet kalitesini de arttırmaktadır. Hali hazırda kullanılan ve gelecekte yayılarak kullanılması düşünülen yeni teknolojilerden siber fiziksel sistemlere, nesnelerin internetine, bulut bilişimine, büyük veriye, makine öğrenimine, blokzincire ve arttırılmış sanal gerçekliğe bu bölümde değinilecektir.

2.1. Siber Fiziksel Sistemler

Endüstri 4.0'ın bileşenlerinden olan siber fiziksel sistemler, makinelerin ve sistemlerin gerçek zamanlı karar verme destek sistemleri ile üretim sürecine katkı sağlamaktadır. Fiziki gerçek dünya ile sanal dünyanın eş zamanlı haberleşmesini sağlamaktadır (Kamber ve Sönmeztürk Bolatan, 2019). Gerçek dünya ile sistemler arasında, iletişim ve bilgi işleme sayesinde bağlantı kuran köprü sistemleridir (Yılmaz ve Özdağoğlu, 2020). Siber fiziksel sistemler, güvenliğin kritik öneme sahip olduğu, kamera ile izleme, sinyal işleme gibi multimedya uygulamaları ile zenginleştirilmiş sistemlerdir (Alur, 2015). Aşağıdaki şekil siber fiziksel sistemlerin yapısını göstermektedir.



Şekil 1: Siber Fiziksel Sistemler (Nair vd., 2019)

Şekil 1'de, siber fiziksel sistemlerin yapısı açıklanmaya çalışılmıştır. Siber fiziksel sistemler, insan makine ve veri arasındaki etkileşimi ölçer, hesaplar ve işler. Birbirini tamamlayan mekanizmaların ve araçların verimli bir şekilde çalışabilmesi için, gerçek zamanlı iletişimini sağlar. Birbirine bağlı çoklu ağ sistemlerinin yüzde yüz performans ve doğruluk ile çalışabilmesi için kontrol sağlanması, temel ve kilit özelliğidir. Siber fiziksel sistemler, gerçek ortam verisi, donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşur (Nair vd., 2019).

Siber fiziksel sistemler, sağlık sektörü için de geleceğe hakim olacak sistemler olarak görülmektedir. Hastaların tıbbi cihaz ve ekipmanlar ile harici yolla izlenebilmesinin sağlanması böylelikle fizyolojik verilerin kontrol altında tutularak, tıbbi süreçleri ve tedaviyi verimli hale getireceği düşünülmektedir (Rupali, 2022). Özellikle içinde bulunduğumuz pandemi döneminde uzaktan hasta takibi, kontrolü, müdahalesi gibi uygulamalar hızlıca hayatımıza girmiştir. Hastanın ateşini, tansiyonunu, kan şekerini ölçmek için fiziki anlamda bir arada bulunmaya gerek kalmamıştır. Haptik teknolojinin tıp alanında kullanılması 3 boyutlu dokunsal deneyimi uzaktan yapabilmeye olanak sağlamaktadır. Yine cerrahi robotlar hem sağlık profesyonellerinin işlerini kolaylaştırmakta hem de hastanın iyileşme şansını arttırıp nekahet dönemlerini daha rahat geçirmelerini sağlamaktadır. Siber fiziksel sistemler, gerçek üretim sürecinin simüle edildiği sanal tıp eğitimi alanında da büyük kolaylık sağlamaktadır. Son teknolojik yenilikler kapsamında dijital ameliyathaneler bunun en güzel örneklerindendir. Önleyici sağlık hizmetleri

kapsamında da giyilebilir ürünler, kişilerde değişen sağlık verilerini takip ederek, hastalığın ilk aşamasında tespit edilmesine olanak sağlamaktadır.

Siber fiziksel sistemler, sadece bağlı olunan tıbbi cihazlar ile sınırlı değildir, büyük veri ile iş yapan akıllı tıbbi cihazların, bulut bilişim teknolojilerinin, uzak ağ sistemlerinin birbirleri ile entegrasyonunu sağlar (Qui vd., 2020). Sağlık hizmetlerinde kullanılan siber fiziksel sistemler, medikal siber fiziksel sistemler olarak ayrı bir sınıf olarak ayrılmaktadır. Medikal siber-fiziksel sistemler (MCPS), sağlık açısından kritik öneme sahip, tıbbi cihaz ve ağların entegrasyonu olarak tanımlanmaktadır. Çok sayıda veri türü sensörler kullanılarak gerçek dünyadan elde edilir. Bu veriler daha sonra siber dünyaya iletilir, işlenir ve analiz edilir. Siber fiziksel sistemin arkasındaki fikir, günlük kullanılan nesnelerden ve hizmetlerden alınan veriyi kullanarak, hassasiyet gerektiren görevleri yürütmektir. Siber fiziksel sistemlerin uyarlanabilirlik, ölçeklenebilirlik, esneklik, güvenilirlik ve emniyet yönlerinden sürekli iyileştirilmesi gerekmektedir (Dey vd., 2018). Hasta güvenliği temelinde, bağlama duyarlı, kullanıcı gereksinimlerini dikkate alan, doğrulama için titiz süreçlere haiz, spesifikasyonlara sahip olması gereken hayati önem taşıyan sistemlerdir (Silva vd., 2015). Siber fiziksel sistemler ile sağlıkta şu kullanımlara olanak sağlanmaktadır:

Hastanın ateş, nabız, tansiyon vb. klinik bulgularını sensörler aracılığıyla, takip eder, toplar, kullanılması için diğer sistemlere aktarır. Toplanan fiziki bilgileri analiz eder, problem tespiti, teşhis tahmini yapmaya çalışır. Elektrokardiyografi (EKG), Elektroensefalografi (EEG), Manyetik Rezonans (MR) gibi veri ve görüntülerin sensörlerden veya tıbbi cihazlardan çekilerek, analiz edilmesine ve hastanın tedavi sürecinde kullanılmasını sağlar. Toplum sağlığı için, bilimsel çalışmalar için, sağlık profesyonellerinin bilgi paylaşımına destek olur. Cihazların birbirine bağlı olması, işlem süresinin kısalmaktadır bu da tıbbi karar verme süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Uzaktan cerrahi müdahalelerin yapılmasına olanak sağlar. Hastanın vital bulguları ile ilgili gelişen acil durumlarda yetkilileri uyarır. Kişisel tıbbi kayıtların sanal ortamda saklanmasını sağlayarak, sağlık profesyonellerinin, hasta hakkında bilgiye kolayca ulaşmasına olanak sağlar. Uzaktan tanı ve tıbbi bakım desteği sağlar (Dogaru ve Dumıtrache, 2015). Bir nevi, tıbbi cihazlar ile ağların entagrasyonu olan medikal siber fiziksel sistemler, sağlık hizmetlerine pek çok

açıdan yeni nitelikler kazandırarak kaliteyi yükseltmektedir (Priyadarshini vd., 2021).

Medikal siber fiziksel sistemler, tıbbi cihaz endüstrisinde yaşanan dönüşüm, ağ bağlantıları, sensörler gömülü yazılımlar ile çok karmaşık bir hal almıştır. Bu nedenle bu sistemlerin daha tasarımsal model aşamasından başlayarak hasta üzerinde kullanılmadan önce bir takım denetim ve düzenlemelere tabi olması gerekir (Lee ve Sokolsky, 2010). Siber fiziksel sistemler, fiziksel ortam ve sanal ortamın etkileşime girdiği karmaşık uygulamalardan oluşmaktadır, henüz yeni teknolojiler olup, sistem düzeyinde tasarım, doğruluk ve güvenilirlik konusunda sürekli iyileştirmelere ihtiyaç duyulmaktadır (Baheti ve Gill, 2011).

2.2. Sağlık Hizmetlerinde Nesnelerin İnterneti

2025 yılına kadar tüm cihazların internete bağlanacağı ve buna bağlı olarak internete bağlı cihaz sayısının artacağı öngörülmektedir. Yine geleceğe yönelik öngörüler içerisinde 2030 yılına kadar Nesnelerin İnterneti'ne (IoT) bağlı 500 milyar cihaz olacağı, 2030 yılına kadar araçların %90'ının IoT ile ilişkilendirileceği ve her bir kişinin ortalama 15 cihaza bağlı olacağı düşünülmektedir (Zikria vd., 2021). "*Nesnelerin interneti akıllı servislerin son kullanıcılara götürüldüğü bir ortam sağlamak üzere entegre ve birlikte çalışan sensörler, ağ ve işleme teknolojileriyle donatılmış akıllı nesneler içeren bir ekosistem olarak kabul edilir*" (Köse ve Kurutkan, 2021).

Geleneksel sağlık hizmetlerinin çoğu, insan hatalarına yol açan ve hastaları etkileyen demografik verileri, vaka geçmişini, teşhisi, ilacı, faturalandırmayı ve ilaç stoğu yönetimini manuel olarak ele almaktadır. IoT tabanlı akıllı sağlık hizmeti, tüm hayati parametre izleme cihazlarını bir ağ üzerinden bir karar destek sistemi ile birbirine bağlayarak insan hatalarının üstesinden gelmekte ve hekimin hastalıkları daha kolay ve doğru teşhis etmesine yardımcı olmaktadır (Vishnu vd., 2020). Sağlık sorunlarının artması ve sağlık maliyetlerinin yüksekliği, başta yaşlılar ve engelliler olmak üzere, herkesi bilgisayar destekli teknolojilerle uzaktan sağlık yönetimini kullanmaya teşvik etmektedir. IoT, uzaktan ve akıllı sağlık sistemleri gibi birçok alanda otomasyonun sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Teknolojik olarak, IoT, zamanında karar vermek adına anlamlı verileri bulmak ve analiz etmek için elde edilen verileri buluta aktaran kablosuz vücut alanı ağları (WBAN'lar),

kablosuz sensör ağları (WSN'ler) ve radyo frekansı tanımlama (RFID) gibi bazı popüler teknolojilerden oluşur. Sağlık hizmetlerini daha kişiselleştirilmiş, proaktif ve uygun maliyetli hale getirme arzusundaki artışla birlikte, IoT sağlık yönetim sistemlerinde (örneğin, ruh sağlığı ve küresel salgın) önemli bir teknoloji olarak kabul edilebilir ve kullanılabilir. Bu bağlamda, IoT'nin sağlık hizmetlerinde uygulanması üç bölüme ayrılabilir (Kashani vd., 2021):

- Kişilerin ve diğer nesnelerin (personel, sağlık ekipleri ve hastalar) takibi,
- Kişi doğrulama ve tanımlama,
- Otomatik veri algılama ve toplama.

İnsandan insana veya insandan bilgisayara etkileşim gerektirmeden bir ağ üzerinden veri aktarma olanağına sahip tıbbi nesnelere ise Tıbbi Nesnelerin İnterneti (IoMT) denir. Bir IoMT platformu, temel olarak bir hastadan biyomedikal sinyalleri almak için sensörler ve elektronik devreler, biyomedikal sinyalleri işlemek için işlem birimi, biyomedikal verileri bir ağ üzerinden iletmek için bir ağ cihazı ile geçici veya kalıcı bir depolama biriminden oluşan akıllı sistemdir (Vishnu vd., 2020). IoMT, tıbbi cihazların IoT ile karışımıdır. IoMT'ler, her tıbbi cihazın sağlık profesyonelleri aracılığıyla internet üzerinden bağlanacağı ve izleneceği mevcut sağlık sistemlerinin geleceğidir (Razdan ve Sharma, 2021).

IoT sağlık alanında iki temel nedenden dolayı önemlidir: Birincisi; sağlıkta daha önceden erişilemeyen verilerin toplanıp kaydedilmesi ve bu verilerin analiz edilmesi, algılayıcı ve veri aktarım teknolojisindeki gelişmeler sayesinde sağlanmaktadır. İkincisi ise insanlar tarafından girilen verilerdeki sınırlamalar, IoT cihazlarının tek başına veri toplama ve iletme özelliği ile ortadan kalkmaktadır (Kutay ve Ercan, 2019).

IoT ile sağlık alanına önemli katkılar olmuştur. Sağlık verisinin toplanması açısından bakıldığında IoT sayesinde hastanın hastanede veya hastane dışında olduğuna bakılmaksızın doktorlar tarafından devamlı takip edilebilmektedir. Yine teletıp uygulamaları sayesinde güvenli sesli ve görüntülü bağlantılarla hastanın uzaktan takip edilmesi, eğitimlerinin verilmesi sağlanmaktadır. Bunların dışında mobil sağlık uygulamaları ile konum takibi, yaşlıların evde bakımı, kronik hastaların takibi de yapılabilmektedir (Kutay ve

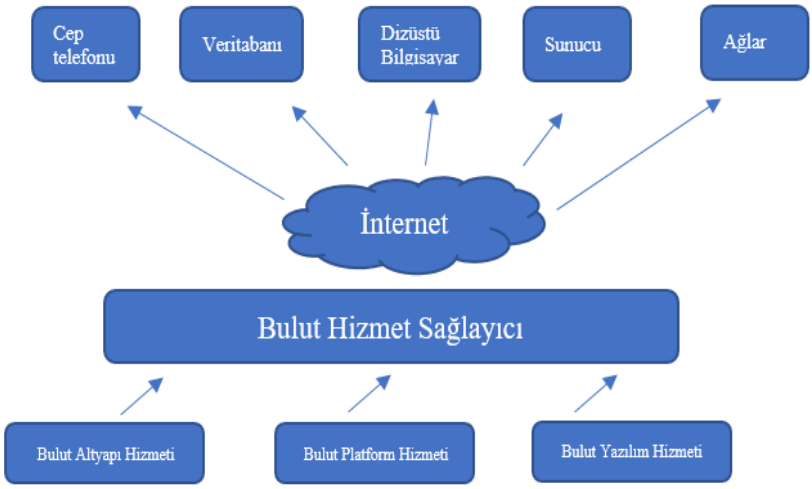
Ercan, 2019). Amerika'da BMC hastanesinde infüzyon pompaları IoT sayesinde sağlık çalışanlarının fiziksel bir teması olmadan kablosuz ağlar aracılığıyla ilaçların dağıtımını yapılabilmekte, gerekli hallerde uzaktan müdahaleye imkan sağlamaktadır. Ayrıca güvenlik açısından da bu izlemler önemlidir. Örneğin yenidoğana takılan RFID bileklikler ile kablosuz ağ üzerinden takipleri sağlanmakta ayrıca yenidoğan taburcu edilmeden çıkış kapısına çok yaklaşması durumunda çıkış kapılarını kilitleyen, bilekliğin yetkisiz şekilde çıkartıldığını veya tıbbi veri iletiminin durduğu hallerde gerekli yerleri uyaran sistemler kullanılmaktadır. Yine IoT kapsamında Google'ın akıllı lens teknolojisi ile diyabet hastalarının glikoz seviyeleri gözyaşından tespit edilmekte ve veriler mobil bir cihazda depolanmaktadır (İleri, 2018). ABD'de kullanılan "BodyGuardian" isimli izleme sistemi sayesinde giyilebilir bir algılayıcı aracılığıyla kalp rahatsızlığı olan kişiler uzmanlar tarafından takip edilebilmektedir (Kutay ve Ercan, 2019). Özellikle COVID-19 salgını sürecinde IoT kamu sağlığı ve güvenliği, sağlık sistemlerinin modernizasyonu, kriz yönetimi gibi konularda önemli katkılar sağlamıştır (Deloitte, 2020). COVID-19 salgını sırasında, hekimlerin hastalarını IoMT cihazları aracılığıyla uzaktan tedavi etmesini gerektiren fiziksel mesafe yönergeleri sayesinde telesağlık uygulamalarında da önemli bir artış olmuştur (Razdan ve Sharma, 2021).

Yeni nesil IoT tabanlı akıllı sağlık teknolojileri sayesinde bireylerin sağlığı için çeşitli iş çözümleri sağlanmakta, IoT tabanlı sağlık hizmetlerinin çerçevelerini geliştirmek ve hastaneleri ikincil sağlık birimlerine dönüştürmek için de güçlü bir potansiyel taşımaktadır. Sağlıkta geleceğe yönelik perspektifler içerisinde; epileptik nöbetlerin ve felçlerin gerçek zamanlı tespitinin sağlanması, arttırılmış gerçeklik/sanal gerçeklik tabanlı tele-sağlık uygulamaları, elde taşınabilir özet sağlık kayıtları, blokzincir tabanlı güvenli hizmetler, uzaktan cerrahi ve uzaktan etkileşimli tıp eğitiminin gerçekleştirilmesi örnek verilebilir (Zikria vd., 2021).

2.3. Bulut Bilişim

Son teknolojik yeniliklerden bir tanesi bulut bilişim sistemleridir. Katlanarak artan büyük verinin barındırılması konusunda büyük kolaylık sağlamaktadırlar. Bulut bilişim, internet üzerinden erişilen sanal bir depolama alanında verilerin, bilgilerin, uygulamaların kullanılmasını sağlayan bir

teknolojidir (Çelik K. 2021). İnternet devriminin bir üst gelişmişlik aşaması olarak görülmektedir. İnternet tabanlı platformdan, istediğiniz yer ve zamanda bilişim hizmetlerine ulaşabilmeyi sağlar. Büyük veri ile yüklü sunucuların dinamik bir şekilde yönetilmesi için yeniden yapılandırılması gereği ortaya çıkmıştır. Yüksek veri karşısında kapasitenin karşılanabilmesi için sunucuların uzakta barındırılması ve yönetimi modeline geçilmiştir (Madhavaiah ve Bashir, 2012). Global çapta hizmet veren firmalardan Google Mail, Google Docs, Microsoft OneDrive, Google AppEngine ve Amazon EC2 söz konusu bulut bilişim modelleri üzerinden hizmet vermektedirler (Lu, 2010; Akt: Kavzoğlu ve Şahin, 2012).



Şekil 2: Bulut Bilişimin Yapısı (Emekçi vd., 2016).

Yukarıdaki şekilde bulut bilişimin yapısı gösterilmeye çalışılmıştır. Bulut bilişim, altyapı hizmetleri (Iaas), platform hizmetleri (PaaS) ve yazılım hizmetleri (SaaS) modelinde hizmet vermektedir (Garg vd., 2013). Altyapı hizmet modelinde, kullanıcının faaliyetlerini yerine getirebilmesi için ihtiyacı olan, donanımsal sunucu, sanallaştırma, depolama gibi alt yapı gerektiren hizmetleri verir. Platform hizmeti modelinde, platform katmanları sayesinde kullanıcılara, özel uygulamalar geliştirebilmeleri için, yazılım mimarileri ile tasarlanan alt yapıları sağlar, uygulama programlama ara yüzlerine eriştirir. Yazılım hizmeti modelinde, kullanıcı kendi tatbikat yazılımlarına bulut bilişim

üzerinden erişir. Bulut bilişim bu yazılım için gerekli alt yapıyı kendi bünyesinde bulundurur (Gibson vd., 2012).

Hastaneler, bulut bilişimi sayesinde, hem başlangıç maliyeti oldukça yüksek hem de işletmesi zahmetli altyapı, platform ve yazılımlardan donanım, lisans ve insan kaynağı olarak tasarruf sağlayabilir. Bulut bilişiminin kullandığın kadar öde modeli, başlangıç maliyetini düşürerek, yetkin sistemlere her an ulaşabilmeyi sağlamaktadır. Bulut bilişimi, hem kurulum hem de sistem yönetim maliyeti oldukça yüksek olan veritabanı (platform) ve otomasyon (yazılım) gibi servislere, herhangi bir kurulum ve sistem yönetim maliyeti olmadan erişim imkânı sunmaktadır.

Bulut bilişimin dağıtım biçimleri, genel, özel ve hibrid olmak üzere 3 şekilde yapılmaktadır. Genel dağıtım, genel kullanıma açık bulunan çoklu kullanıcının, hizmetlere web uygulamaları üzerinden erişim sağladığı bulut alt yapısıdır. Özel dağıtım, kuruma özel tasarlanan bulut alt yapısıdır. Bu alt yapı kurum içinden yönetilebileceği gibi, kurum dışından da yönetilebilir. Hibrid dağıtım ise; özel ve genel dağıtım ile kurum içi veri merkezlerinin birlikte kullanıldığı bulut bilişim çözümleridir (BTK, 2022). Amerikan Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsüne göre bulut bilişim teknolojisinin şu temel özellikleri olmalıdır:

- *Kişiselleştirilmiş özel talebe dayalı hizmet*; ihtiyaç halinde kullanıcı, bilgi işlem taleplerini sağlayıcıdan alabilir olmalıdır.
- *Geniş ağ erişimi*; bulut hizmetlerine, cep telefonu, iş istasyonları vs. her türlü istemciden ulaşılabilir olmasıdır.
- *Kaynak paylaşımı*; bulut bilişim sağlayıcının, depolama, işleme, bellek ve ağ bant genişliği gibi kaynakları bir havuz haline getirip farklı kullanıcılar ile ortak kullanımını sağlamasıdır.
- *Hız ve esneklik*; sağlayıcının, herhangi bir an ve zamanda kullanıcının ihtiyacı olabileceği kaynağı bulundurmasıdır.
- *Ölçeklendirebilirlik*; kullanılan kaynakların hem sağlayıcı hem de kullanıcı tarafından takip edilir olmasıdır (Mell ve Grance, 2011).

Sunucu tabanlı sistemlerdense, bulut tabanlı sistemler, maliyet etkinliği, ölçeklenebilir olması, erişilme kolaylığı gibi sebepler ile daha fazla tercih edilmektedir (Atamtürk, 2018). Bulut bilişimin kullanıcılara sağladığı faydaların başında maliyet, esneklik ve kalite gelmektedir. Bulut bilişim

hizmeti alan kullanıcıların büyük donanımsal harcamalar yapmalarına gerek yoktur. Donanım olmayınca, bu donanımları koymak, özel soğutmalı, güvenlikli alana da gerek kalmayacaktır. Bu da hem yer hem de enerji tasarrufu sağlanmasını sağlayacaktır. Ayrıca sistemi yönetmesi için bilişim teknolojileri konusunda uzmanlaşmış personel bulundurulması da gerekmez. Bulut bilişim, kullanıcılara bulundukları yerden verilerine erişebilme ve işlem yapabilme olanağı verir. İşlem kapasiteleri arttığında ihtiyaç duyulan bilişim desteği yine bulut bilişim tarafından karşılanır. Bu da kullanıcılara büyük esneklik sağlar. Bilişim teknolojisi konusunda uzman kişilerden hizmet almak ise yedekleme, hız, güvenlik gibi hayati konularda büyük konfor sağlamakta, bu da işin kalitesini arttırmaktadır (Seyrek, 2011).

Sağlık alanında, her geçen zaman diliminde, gerek klinik takip ve tedavilerde gerekse tıbbi araştırmalarda metin, görüntü, ses gibi farklı format ve yapılarda çok fazla sayıda veri üretilmektedir. Örneğin, laboratuvara verilen bir tüp hasta kanından bile onlarca veri çıkmaktadır. Üstelik bu tetkikin gün içerisinde tekrarlanması gerektiğini düşünürsek, bir hasta için bile yüzlerce ve değişen nitelikte verinin üretildiği görülecektir.

2.4. Büyük Veri

Dünyada bilgi teknolojilerinin geliştirilmeye başlandığı yıllardan bu yana veri çeşitliliği ve yoğunluğu hiç bugünkü kadar olmamıştır. 21. yüzyıl, yeni teknolojiler sayesinde insan yaşamının tüm yönlerini içeren büyük bir veri çağıdır. Çevrimiçi cihazlar ve sensörler sürekli veri akışı sağlayarak adeta dijital parmak izi bırakmamıza neden oluyor. Özellikle insan hayatını yakından ilgilendiren, tıp, biyoloji, gen bilimlerinde muazzam verilere ulaşılmaktadır (Baro vd., 2015).

Kişilerden toplanan sağlık verileri arttıkça daha verimli, proaktif, uygun maliyetli, hastalık kontrollü, sağlığı geliştirici ve önleyici sağlık stratejileri izlemek mümkün olabilmektedir (Verma ve Bhatt, 2021). Tıbbi veriler, akıllı telefonlar, giyilebilir biyosensörler, hastalar, klinikler, araştırmacılar, sağlık profesyonelleri ve kuruluşlar gibi çeşitli kaynaklardan dağınık ve yapılandırılmamış şekilde toplanmaktadır. Dijital alanda toplanan büyük veriyi anlamak ve yönetmek gerekmektedir (Kaur vd., 2021).

Günümüz medikal sistemleri, gerçek zamanlı olarak çeşitli işlevleri yerine getirebilen cihazların entegrasyonudur. Düşük maliyetli taşınabilir

cihazların ortaya çıkması, hastayı uzaktan izlemeyi daha yaygın hale getirmektedir. Gün geçtikçe daha fazla kişi, taşınabilir, giyilebilir teknoloji ile tanışmakta ve kullanmaktadır. Bu durum da büyük bir verinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu verilerin saklanması ve işlenmesi iyi bir altyapı gerektirir. Ayrıca sağlık alanında önceden müdahale, tam zamanında müdahale, hizmet işlevselliğinin arttırılması gibi nedenler ile bu verilere büyük talep vardır (Don ve Min, 2013).

Laboratuvar sonuçları, raporlar, reçeteler, hastanın klinik verileri, kan bankası, ilaç başarı oranları gibi sayısız veri, sağlık kuruluşları ve sağlık profesyonelleri arasında müşterek veya bağlı çalışmalar dolayısıyla paylaşılmaktadır. Sağlıkta büyük veri ve veri madenciliği bir bütün olarak iç içe geçmiş durumdadır. Elektronik tıbbi kayıtların sağlık profesyonellerine de teşhis ve tedavide büyük faydası dokunmaktadır. Küresel dünyada da sağlık verileri bugün pek çok merkez tarafından üretilmekte ve saklanmaktadır. Merkezi yapılarda tutulan sağlık verilerinin, kişisel ve hassas nitelikleri nedeniyle kaybı durumunda pek çok olumsuzluklar yaşanabilmektedir. Son yıllarda sağlık hizmeti sunucuları ellerindeki bu büyük veriden dolayı siber saldırılara maruz kalmaktadırlar. ABD'de sağlık hizmeti veri ihlallerinin kişi başına maliyeti 380 dolara ulaşmıştır (Bazel vd., 2021).

Kanada'da 2019 yılında sağlık bilgi teknolojileri merkezine göre, iki büyük araştırma laboratuarı ve bir teşhis kliniğinden 25 milyon hastanın verisi çalınmış ve bunun ekonomik kaybının ise çok yüksek olduğu düşünülmektedir (Verma R., Bhatt R., 2021). Sağlık sektöründe üretilen veri, yıllık büyüme oranı %36 ile başı çekmektedir. 100 Terabyte üzerindeki veri büyük veri olarak kabul edilmektedir (Önder vd., 2019). Ancak katlanarak çoğalan veri karşısında, petabyte, exabyte, zettabyte şeklinde yeni ifadeler kullanılmak durumundadır (Baro vd., 2015). Büyük veri denilince akla sadece boyutu gelmemelidir. Verinin çeşidi, hızı, doğruluğu da olması gereken nitelikleri arasındadır. İngilizce karışılıkları "volume", "variety," "velocity" "veracity" olarak geçen, hacim, çeşit, hız ve doğruluk kelimelerinin kısaltmalarından dolayı büyük verinin "4v" özelliği olduğu kabul edilmektedir. (Dash vd., 2019). Ancak literatürde "değer" ve değerlemek anlamına gelen "value" ve "valorization" da bir diğer özelliği olduğu görüşüne sahip çok çalışmada bulunmaktadır (Monino, 2021). Büyük veride elde edilen veriden değer

yaratılması beklenmektedir. Aşağıdaki tablo veri değer zincirinin süreçlerini göstermektedir.

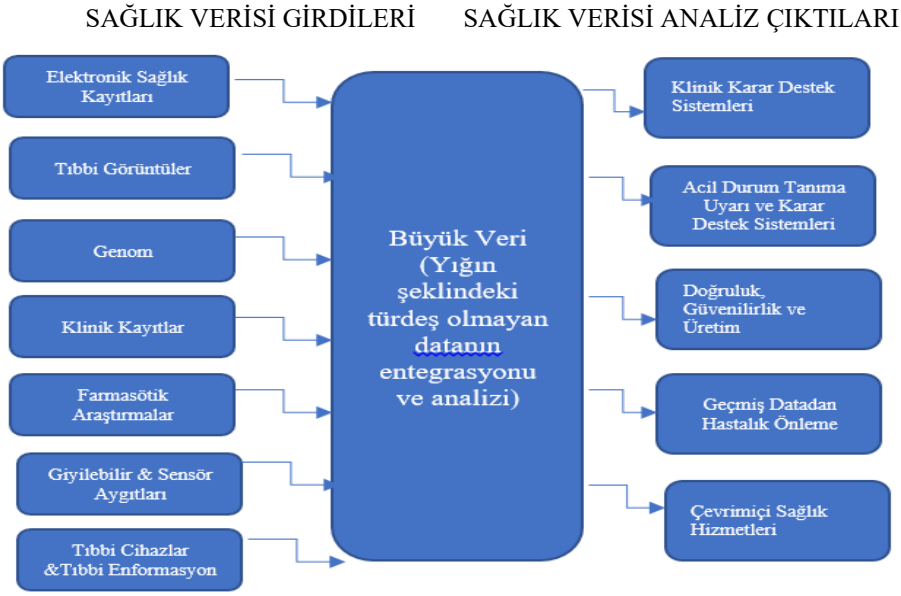
Tablo 1: Veri Değer Zinciri

Veri Bulma			**Veri Entegrasyonu**	**Veri Kullanımı**		
Veriyi bulma ve açımlama	*Hazırlık*	*Organizasyon*	*Entegrasyon*	*Analiz etme*	*Görselleştirme*	*Karar Verme*
Veri kaynakları ve metaveri için açımlayıcı envanter oluştur.	Erişimi etkinleştir kaynaklara gidin ve erişim& kontrol kurallarını ayarlayın	Her bir veri kaynağı için sentaks ve semantik kurallarını belirle.	Kök veriyi koruyarak temsili kullanım için veriyi kopyala	Entegre edilen veriyi analiz et.	Analiz edilen veriyi, karar vericiye, iyileştirici bir uygulama ile göster.	Yorum lanan sonuçlara göre, eylemini belirler (isteğe bağlı).

Kaynak: Miller ve Mork, 2013, Değer zinciri şeklinden yorumlanmıştır.

Veri değer zinciri ile önce farklı kaynaklardan, farklı çeşitte yapılara sahip veriler toplanır her bir veri için açımlayıcılar belirlenir ve sınıflandırılır. Daha sonra, bu verilere kimlerin / nelerin, ne koşullarda erişeceği belirlenir. Erişime açık verilerin ne anlam barındırdığı ve ne koşullarda kullanılacağının kuralları belirlenir. Kök verinin kopyası alınarak, veriler düzenlenir ve analiz edilir. Analiz sonrası verinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacak bir takım iyileştiriciler ile adeta simülasyonu yapılır ve istenirse karar vermekte kullanılır.

Sağlık verisi çok çeşitli olup pek çok kaynaktan üretilen türdeş olmayan verilerdir. Aşağıdaki şekilde sağlık hizmetleri kapsamında büyük veri analizi gösterilmeye çalışılmıştır.



Şekil 3: Sağlık Verisi Çerçevesinde Büyük Data Analizi (Kaynak: Kaur vd., 2021).

Yukarıdaki Şekil 3'te sağlık verisi analitiği süreci gösterilmiştir. Buna göre, yapılandırılmış veya yapılandırılmamış çok fazla türdeş olmayan sağlık verisi farklı kaynaklardan toplanır. Toplanan veri daha sonra işlenebilsin diye anlamlı hale getirilir. Verilerin entegrasyonu, depolanması, analizi gibi pek çok yönetsel faaliyet bulut bilişim hizmetleri ile yapılır (Kaur vd., 2021).

2.5. Sağlık Hizmetlerinde Makine Öğrenimi

Makine öğrenimi, 1950 yılında Samuel tarafından satranç gibi stratejik oyunların oynanması için geliştirildi. Makine öğrenimi açıkça programlanmadan makinelerin otomatik olarak öğrenmesini sağlayan bir mekanizmadır (Dhillon ve Singh, 2018). Yapay zekanın otonom olarak yeni bilgiler edindiği ve uyguladığı makine öğrenimi (Popular Science, 2021) çığır açıcı teknolojilerden biri olarak kabul edilmektedir. Makine öğrenimi, verilerden öğrenebilen algoritmaların geliştirilmesidir. Makinenin geçmiş deneyimlerine dayalı algoritmalar geliştirmeye odaklanır. Basit bir şekilde ifade etmek gerekirse makine öğrenimi, verilerden bilginin çıkarılması olarak tanımlanır. Makine öğreniminin amacı, verilerdeki kalıpları belirlemek ve daha sonra öğrenilen bu kalıpları kullanarak faydalı çıkarımlar yapmaktır (Jabbar vd., 2018).

Makine öğrenimi algoritmaları yapay zekanın girilen verileri işlemesini sağlar, büyük veri kümeleri içinde tekrar eden bağlantı ve desenleri keşfedip öğrenir ve otonom tahminler gerçekleştirir. Bu sayede karar alma süreçlerine de önemli ölçüde katkı sağlar (Popular Science, 2021). Makine öğrenmesi yöntemleri pek çok istatistiksel ve algoritmik tekniğin birleşmesi ile geliştirilmekte, çeşitli alanlarda farklı tipte verilerin analizinde kullanılmaktadır (Canbay, 2020). Ulaşımdan ekonomiye, eğitimden seyahate, tarımdan e-ticarete kadar çok farklı alanlarda makine öğreniminin kullanılması, çok boyutlu ve çok farklı veriyi hızlı bir şekilde işlenmesi ile büyük avantajlar sağlamaktadır (Özen vd., 2021). Makine öğreniminin yaygın olarak kullanıldığı ve yaygın toplumsal etkilere sahip olduğu alanlardan biri de sağlık sektörüdür. Sürekli ve yüksek miktarlarda sağlık verisi akıllı cihazlarla oldukça büyüyen endüstride, bu verilerin analiz edilmesi için makine öğreniminin kullanılması gittikçe yaygınlaşmaktadır (Bhardwaj vd., 2017). Görüşmeler, anketler, çalışmalar veya internet üzerinden elektronik olarak oluşturulan veri, makine öğreniminde çok önemli bir kaynaktır. Bu verilerin kalitesi ve miktarı ise makine öğreniminde verimliliği, sınıflandırmayı ve tahmin oranlarının başarısını yükseltir (Vyas vd., 2019). Sağlık hizmetleri; klinik veriler, omiks veriler ve sensör verileri gibi çeşitli türdeki verileri içermektedir. Klinik veriler; tedavi sırasında hastalardan elde edilen ses, görüntü, sayısal veya metinsel verileri içeren elektronik sağlık kayıtlarından oluşur. Omiks veriler; genom verisi gibi dizilimsel verileri içeren yüksek boyutlu verilerdir. Sensör verileri ise; çeşitli giyilebilir ve kablosuz sensör cihazlarından toplanan verilerden oluşur (Canbay, 2020; Dhillon ve Singh, 2018). Makine öğrenimi sayesinde tıbbi verilerin elde edilmesi, analiz edilmesi ve sonuç çıkarılması hızlı bir şekilde gerçekleştiğinden bunun sonucunda daha hızlı karar verme, artan verimlilik, geliştirilmiş klinik denemeler sağlanmaktadır (Jabbar vd., 2018). Makine öğrenimi hem sağlık hizmetlerinin artan maliyetlerini azaltmakta hem de kişiselleştirilmiş tedaviler belirlenmesine yardımcı olma, hasta takip randevularının planlamaları gibi çok sayıda çözüm sağlayarak daha iyi bir hasta-doktor ilişkisinin kurulmasına katkı sağlayabilmektedir (Bhardwaj vd., 2017). Genel olarak sınıflamak gerekirse makine öğreniminin sağlık alanındaki uygulamaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Jabbar vd., 2018):

- Hastalık tanımlama/Teşhis
- Kişiselleştirilmiş Tedavi/Davranışsal Modifikasyon

- İlaç Keşfi/Üretim
- Klinik Araştırmalar
- Radyoloji ve Radyoterapi
- Akıllı Elektronik Sağlık Kayıtları
- Salgın Tahmini

Makine öğrenimi, keşfedilecek birçok fırsatı da beraberinde getiren ve gelişen bir araştırma alanıdır. Google, mamogramlar üzerinden kanserli tümörleri tanımlamayı sağlayacak bir makine öğrenimi algoritması geliştirirken, Stanford Üniversitesi cilt kanserini tanımlamak için bir derin öğrenme algoritmasını kullanmaktadır (Gupta ve Sedamkar, 2020). Türkiye'de COVID-19 ile mücadele kapsamında Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan ve makine öğrenimi algoritmasını kullanan "Online Corona Önlem" sitesi de örneklerden biridir (Deloitte, 2020). Sağlık hizmetlerinde makine öğreniminin katkılarının olduğu yadsınamaz bir gerçek olsa da, teknolojinin kullanımı ile birlikte artan sağlık eşitsizlikleri gibi konular nedeniyle etik sorunlar da gündeme gelmektedir. Bu nedenle araştırmacılar bir yandan etik ve adil kullanım konusunun da altını çizmektedir (Chen vd., 2021).

2.6. Sağlık Hizmetlerinde Blokzincir

Blockzincir (blockchain) teknolojisi, 2008 yılında Satoshi Nakamoto'nun teknik incelemesinde açıklanan Bitcoin kripto para birimi ile bilinir hale gelmiştir (Vyas vd., 2019). Nakamoto, Bitcoin'in çifte harcama sorununu çözmek için blokzincir teknolojisini kullanmış ancak kısa süre sonra bu yeni teknoloji birçok başka uygulamada da kullanılmaya başlanmıştır (Shahnaz vd., 2019). Blokzincir uygulamalarını temel alan ve ticaret için sadece bir uygulama alanı olan Bitcoin, blokzincir teknolojisinin çalıştığı en sağlam alanlardan biri olarak kabul edilmektedir. Blokzincir ise, Bitcoin'e göre daha geniş özelliklere sahip temel bir teknolojidir (El-Gazzar ve Stendal, 2020; Hasselgren vd., 2020).

Birbirine bağlı ve bloklar üzerinde işlemler depolayarak sürekli büyüyen blokzincir, bilginin dağıtılmasına izin veren merkeziyetsiz bir yaklaşım kullanır (Shahnaz vd., 2019). Blokzincir, veri girişlerini merkeziyetsiz bir şekilde kaydeden bir defter olarak tanımlanabilir ve varlıkların merkezi bir üçüncü taraf olmadan etkileşim kurmasını sağlar. Bu teknoloji, veri blokları halinde bir

araya getirilen ve sürekli büyüyen bir dizi veri girişini sağlar. Blokzincir teknolojisi merkeziyetsizlik, kalıcılık, şeffaflık ve anonimleştirme gibi özelliklere sahiptir. Merkeziyetsizlik blokzincir teknolojisinin önemli özelliklerinden biridir. Blokzincire eklenen içeriği hiçbir merkezi otorite kontrol etmez. Kalıcılık özelliği sayesinde de birden fazla düğümde depolanan girişlerin blokzincire kabul edildikten sonra silinmesi hemen hemen imkansızdır (Hasselgren vd., 2020).

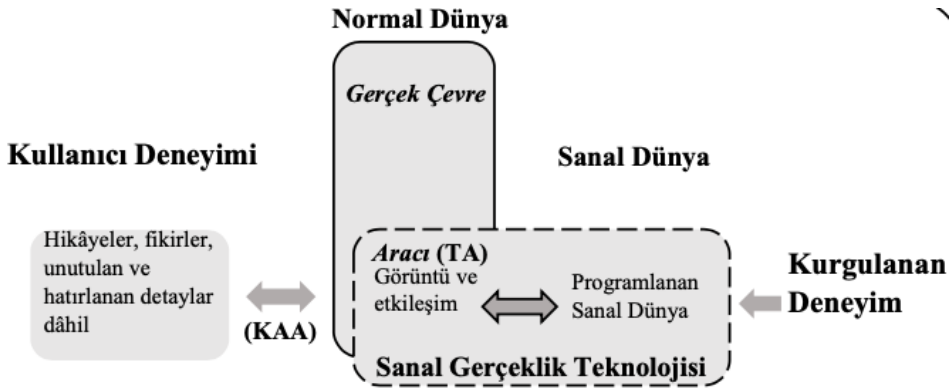
Sağlık alanında blokzincir uygulamaları, elektronik sağlık kayıtlarından ilaç endüstrisine, klinik araştırmalardan sağlık sigortalarına, tıbbi malzeme tedariğinden tıp eğitimine kadar pek çok alanda çok sayıda işlemin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Çıbıkdiken, 2019). Blokzincirin sağlıkta kullanım alanları için araştırmacıların önerileri içerisinde; hasta tarafından yönetilen tıbbi kayıtlar, iyileştirilmiş sigorta talep süreçleri, paylaşılan anonim hasta verilerinin kullanımıyla birlikte hızlanan tıbbi araştırmalar, klinik işlemlerin kaydını tutma, ilaç tedarik zincirlerinin ve aydınlatılmış onam kayıtlarının tutulması yer almaktadır. Blokzincirler, sağlık sektörünün hassas hasta verileri için uygun bir seçenektir (El-Gazzar ve Stendal, 2020). Blokzincir teknolojisinin kullanıldığı projeler ilk olarak şeffaf ve güvenilir bir şekilde transferi sağlanan elektronik sağlık kayıtları alanında olmuştur. Sağlık kayıtları sağlık kurumu tarafından üretilse de esasen hastanın üzerinde kolayca erişebilme ve kullanabilme hakkının olduğu verilerdir. Fakat her hastanenin sahip olduğu bilgi sistemi farklı olduğundan veri paylaşımında zorluklar yaşanması söz konusudur. Oysa blokzincir üzerinde tutulan bir sağlık kaydı, akıllı sözleşmelerle kolayca yönetilebilen erişim yetkileri dahilinde hem hasta hem de diğer kurumlar tarafından erişilebilir hale gelebilir (Çıbıkdiken, 2019). Bir blokzincirinin güvenlik, anonimlik ve üçüncü taraf müdahalesi olmaksızın veri bütünlüğü gibi belirli faydaları vardır. Bu faydalar, hastanın tıbbi kayıtlarının blokzincir üzerinde saklanmasını makul bir seçim haline getirir, çünkü sağlık endüstrisindeki teknoloji, hastanın tıbbi verilerinin güvenliğini birinci öncelik haline getirmiştir (Shahnaz vd., 2019).

Blockzincir teknolojisinin bilginin şeffaf ve açık olması ile gelişmelerin izlenebilmesinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Lianfei Technology şirketi ilk blokzincir salgın izleme platformunu kurmuş, bu sayede COVID - 19 ile mücadele kapsamında Çin'in tüm eyaletlerinde pandeminin gerçek zamanlı takibini sağlamayı başarmıştır. Böylece bilgi kaynakları açık ve şeffaf

olduğundan hataların en aza indirilmesi sağlanmıştır (Deloitte, 2020). Bir başka uygulama örneği ise hasta kimliklerini doğrulamak için blok zinciri tabanlı bir çerçeve oluşturmak adına Estonya hükümetiyle ortaklık yapan Hollanda merkezli bir veri güvenliği firması olan Guardtime'a aittir. Firmanın geliştirdiği uygulama ile tüm vatandaşlara, elektronik hasta kayıt verilerini blok zincirlerine bağlayan bir akıllı kart verilmiştir. Başka bir uygulama ise, MIT Media Lab ile Beth Israel Deaconess Tıp Merkezi arasında başlatılan elektronik sağlık kaydı projesi olan MedRec'tir. Bu platform, sağlık sistemleri arasında izinleri, yetkilendirmeyi ve veri paylaşımını yönetmek için merkeziyetsiz bir yaklaşım sunmaktadır. Bu uygulamada blokzincirinin kullanılması, hastalara sağlık hizmetleri verilerine kimlerin erişebileceği konusunda yetki ve bilgi sahibi olma yeteneği kazandırmayı amaçlamaktadır (Angraal vd., 2017).

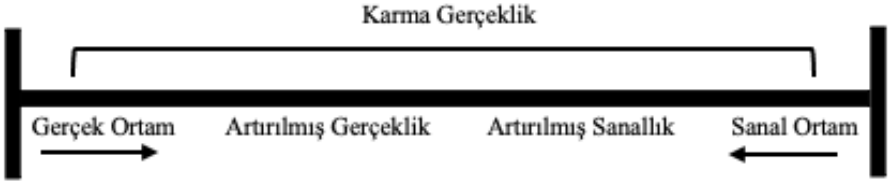
2.7. Sağlık Hizmetlerinde Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik *(Virtual Reality - VR), "bilgisayar ortamında hazırlanmış üç boyutlu ve etkileşimli grafiklerin çeşitli ekran teknolojileri ile birleştirilerek kullanıcıları doğrudan modeller dünyasına çeken ve etkileyen, kullanıcıların gerçek bir dünya içerisindeymiş gibi hissetmesini sağlayan teknoloji"* şeklinde ifade edilmektedir (Öztürk ve Sondaş, 2020). VR uygulamaları için bilgisayar, gözlük, hareket algılayıcı sensörler ve kulaklık gibi araçlardan oluşan bir donanım gereklidir (Demirci, 2018: 38). VR'yi deneyimlemek için çoğu akıllı telefonlara, bir bilgisayara (Oculus Rift), bir oyun konsoluna (PlayStation VR) bağlanarak çalışan özel bir VR gözlüğü kullanılmalıdır. Fakat aynı zamanda bağımsız cihazlar da (Google Cardboard, Samsung Gear VR, Google Daydream gibi) VR deneyimi sunmaktadır (Gürcan, 2018; digitaltalks.org, 2022). VR içerisinde kontrol kullanıcıdadır ve kullanıcıya gerçek bir dünya hissi vermektedir (Demirci, 2018). Şekil 4'de VR çerçevesi gösterilmektedir.



Şekil 4: VR Çerçevesi (Demirci, 2018)

Sanal gerçeklik kavramıyla beraber sıklıkla kullanılan artırılmış gerçeklik (Augmented Reality - AR) ve karma gerçeklik (Mixed Reality - MR) kavramlarının da tanımlanması önemlidir. *"Artırılmış gerçeklik, gerçek dünyadaki ortam ve içindekilerin, sanal ortamda üretilen; ses, görüntü, grafik ve GPS verileriyle zenginleştirilerek meydana getirilen canlı görünüm olarak ifade edilebilir"*. Karma gerçeklik ise sanal gerçeklik ve arttırılmış gerçeklik işbirliği olarak düşünülebilir ve arttırılmış gerçekliğin geliştirilmiş bir hali olarak ifade edilebilir. Artırılmış gerçeklikten farkı ise sanal nesnelerin gerçek bir ortamda gerçek nesneler halinde konumlandırılmasıdır. (Doğan vd., 2021). Artırılmış gerçeklik için en iyi örnekler içinde Pokemon Go ve Google Glass sıralanabilirken, MR için bir örnek olarak Microsoft HoloLens'tir (Gürcan, 2018; digitaltalks.org, 2022). Facebook geniş kullanıcı kitlesine VR ulaştırmaya çalışırken, Apple tarafından piyasaya sürülen ARKit çerçevesinde İphone ve İpad üzerinden AR deneyimini hayata geçirmekte, Microsoft ise sanal nesneleri gerçek dünya ile birleştiren MR'yi kullanmaktadır (Gürcan, 2018). Şekil 5'te gerçeklik sanallık sürekliliği gösterilmektedir.



Şekil 5: Gerçeklik Sanallık Sürekliliği (Öztürk Göçmen, 2018)

VR ve AR uygulamaları, yeni nesil cerrahi profesyonellerinin eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, temel bilim eğitimi, senaryo tabanlı öğrenme, kriz ve ekip kaynak yönetimi ile klinik vaka incelemesinin ilgi çekici ve etkileşimli bir şekilde sunulmasını sağlayarak dijital öğrenme modellerinin gelişimini de etkilemektedir (Desselle vd., 2020). Cerrahi tedavilerin öğrenilmesi için ilk sanal gerçeklik tabanlı ortam 1990'lı yıllarda ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde sanal gerçeklik terapisinden de 1990'lı yılların ortalarından beri yararlanılmaktadır. AR ve VR, tıp öğrencilerinin eğitimlerinde herhangi bir aşamada meydana gelen hataları belirlemesine ve en aza indirmesine olanak tanıyan uygun maliyetli bir yaklaşım olarak görülmektedir. Son yıllarda sanal gerçeklik kavramı sağlık alanında yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve çeşitli hastalıklarda da kullanımı önerilmiştir (Singh vd., 2020; Üzümcü vd., 2018). Sağlık sektörü için önerilen simülasyon tabanlı tekniklere dayalı eğitim ve öğrenim uygulamaları daha fazla incelenmekte, yararlı, tekrarlanabilir ve ekonomik olduğu için de önerilmektedir (Singh vd., 2020). "*Sağlık alanındaki çalışmalarda sanal gerçekliğin benzetim (simülasyon) veya etkileşim aracı olarak 2 farklı odağı vardır: Sanal gerçekliği hekimler ve cerrahlar sıklıkla benzetim aracı olarak, davranışçı tıp ise etkileşim aracı olarak kullanmaktadır"*(Üzümcü vd., 2018: 100). VR teknolojisi ile prosedürler sanal olarak vücuda hiç zarar vermeden tekrarlanabilir, organlar hareket halinde modellenebilir, cerrahi operasyon eğitimlerinde sınırsız tekrar ile deneyim kazanılabilir. Ayrıca 3D görselleştirme sayesinde tıp alanında pek çok yarar sağlanmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır (Gürcan, 2018);

- Anatomik yapıların görselleştirilmesi,
- Bireysel hasta anatomisi,
- Resimli ameliyat prosedürleri,
- Radyasyon terapisini planlamak,
- Bireysel anatomik modellerin görselleştirilmesi.

VR, hayat kurtaran yeni teknikler geliştirmekten geleceğin doktorlarını eğitmeye klinikten tüketiciye kadar sağlık hizmetleri için çok sayıda uygulamaya sahiptir. Örneğin tıp eğitiminde Medical Realities, yüksek kaliteli cerrahi eğitim vermek için VR kullanımına öncülük eden şirketlerden biridir. Gerçek hayattaki ameliyatı 4K 360 ° videoda birden fazla açıdan çekmekte ve

daha sonra ameliyat edilen anatomik yapıyı CGI (Computer Generated Imagery) modelleriyle birleştirmektedirler. VR tedavide; hasta eğitiminden robotik cerrahiye, akıl sağlığı ve psikoterapiden ağrı yönetimi ve fizik tedaviye, tıbbi pazarlamadan hastalık farkındalığına kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir (visualise.com, 2022). Michigan Üniversitesinde öğrencilerin empati becerilerini geliştirmek için MPathic-VR uygulaması kullanılırken, Neuro Rehab VR şirketi ise hasta katılımını artırmak için fizik tedaviyi daha keyifli hale getirmek amacıyla her egzersizi hastaların terapötik ihtiyaçlarına göre uyarlamak için makine öğrenimi ile VR eğitim egzersizleri geliştirmektedir (medicalfuturist.com, 2022). AR ve VR, gerçek dünya ile dijital dünya arasındaki engelleri ortadan kaldırarak dijital bilgilerle etkileşime geçmek için bir araç olmaktadır. Dijital sağlık hizmetlerini klinik uygulamalarla entegre etme kapasitesinin artması ise daha iyi hizmet sunumuna ve daha iyi tıbbi sonuçlara yol açacaktır (Desselle vd., 2020).

3. SONUÇ

Bu bölümde değinilen yapay zeka tabanlı teknolojiler sayesinde sağlık sistemlerinde çığır açan ilerlemeler kaydedilmektedir. Sağlık endüstrisinde ortaya çıkan büyük verinin, belirtilen teknolojiler sayesinde çok hızlı toplanması ve işlenmesi neticesinde sağlıkta karar alma süreçleri hızlanmakta, klinik açıdan tıbbi araştırmaların artışı ve tedaviler için etkili yöntemlerin geliştirilmesinin yanında hasta memnuniyeti, sağlık sigorta süreçlerinin iyileştirilmesi gibi pek çok idari alanda da fayda sağlamaktadır. Sıfır hataya yakın sonuçları ile bu teknolojiler sayesinde sağlık bakımının kalitesi yükselmekte, en uzak lokasyondaki uzmanın görüşünü almak için mesafeler ortadan kalkmakta, sağlık profesyonellerinin eğitimlerinde çok boyutlu görüntüleme sayesinde hastaya zarar vermeyen ve tekrarlanabilen dijital öğrenme yöntemleri de daha çok tercih edilmektedir. Kısa vadede bu teknolojiler için altyapı yatırımlarının maliyetleri yüksek olmasına rağmen bu alanda pazar genişlemesi ve firmaların bu teknolojilerin üretimi noktasında yükselen ilgileri sayesinde orta ve uzun vadede maliyetlerin de azalmaya başlaması öngörülmektedir.

Sağlık bilişimi alanında ortaya konan yeni teknolojik gelişmeler hem hizmet sağlayıcıya hem hizmeti alana büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Ancak aynı zamanda sağlık hizmeti süreçlerini değiştirmektedir. Bu da değişen görev

yetki ve sorumluluk demektir. Bu durumun var olan meslekleri etkileyeceğini ve de yeni meslek gruplarının sektöre katılacağını düşündürmektedir.

Tüm bu teknolojilerin ifade edilen yararlarına rağmen hukuki altyapıdaki eksikliklerin tamamlanması, özellikle sağlık alanındaki en önemli konulardan biri olan hasta mahremiyetine özen gösterilmesi, kişisel verilerin korunması ile etik ihlallerin de önüne geçecek uygulamaların da farklı disiplinler tarafından değerlendirilmesi ve bir aksiyon alınması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Alur R. (2015). Principles of Cyber-Physical Systems. MIT Press, E kitap, I: 9780262328456.

Angraal S, Krumholz HM, Schulz WL. (2017). Blockchain Technology Applications in Health Care. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 10:e003800.DOI:10.1161/CIRCOUTCOMES.117.003800

Atamtürk F. (2018). Eklem Kireçlenmesi Fizik Tedavi Takibi İçin Siber Fiziksel Sistem Tasarımı, YLT, Danışman:Yiğit H. Kocaeli Ünv. Fen Bilimleri Enstitüsü**.**

Baheti R, Gill H. (2011). Cyber-physical Systems, The impact of control technology. researchgate.net.

Baro E, Degoul S, Beuscart R, Chazard E. (2015). Toward a Literature-Driven Definition of Big Data in Healthcare. BioMed Research International, Vol. 639021. https://doi.org/10.1155/2015/639021

Bazel MA, Mohammed F, Mazida A. (2021). Blockchain Technology in Healthcare Big Data Management: Benefits, Applications and Challenges 1st International Conference on Emerging Smart Technologies and Applications (eSmarTA) Emerging Smart Technologies and Applications (eSmarTA), 1-8.

Bhardwaj R, Nambiar AR, Dutta D. (2017). A Study of Machine Learning in Healthcare. IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference, 236-241.

BTK (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu), (2022). https://www.btk.gov.tr/uploads/pages/slug/bulut-bilisim.pdf, (Erişim Tarihi: 02.03.2022)

Canbay P. (2020) Sağlıkta Yapay Zeka: Makine Öğrenmesi Yöntemleri ve Uygulamaları. İçinde:Sağlık Bilimlerinde Yapay Zeka. Ed. Ahmet Rıza Şahin, Kamil Doğan ve Süleyman Sivri. İstanbul: Akademisyen Kitabevi.

Chen IY, Pierson E, Rose S, Joshi, S, Ferryman K, Ghassemi M. (2021). Ethical Machine Learning in Healthcare. Annual Review of Biomedical Data Science, 4,123-44.

Çelik K. (2021) Bulut Bilişim Teknolojileri. Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 12, Sayı 24, 436-450.

Çıbıkdiken AO. (2019) Sağlıkta Blokzincir Teknolojisi. İçinde:Sağlık Bilimlerinde Yapay Zeka. Ed. Melih Bulut, Nevit Dilmen, Gökhan Bora Esmer, Murat Gezer, Çiğdem Selçukcan Erol, Leyla Türker Şener. İstanbul: Çağlayan Kitabevi ve Eğitim Çözümleri.

Dash S, Shakyawar SK, Sharma M. et al. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. J Big Data, **6,** 54. https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0.

Deloitte (2020) Yeni Nesil Teknolojilerin COVID-19 Mücadelesindeki Önemi – Ülke Örnekleri. Nisan, 2020.

Demirci Ş. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Sanal Gerçeklik Teknolojileri. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, ISSN: 2147-7892, Cilt 6, Sayı 1, 35-46.

Desselle MR, Brown RA, James AR, Midwinter MJ, Powell SK, Woodruff MA (2020). Augmented and virtual reality in surgery. Computing in Science & Engineering, 1–1. doi:10.1109/mcse.2020.2972822.

Dey N, Ashour AS, Shi F, Fong JS, Tavares JMRS. (2018). Medical Cyber-Physical Systems: A Survey, Journal of Medical Systems, 42,74. https://doi.org/10.1007/s10916-018-0921-x

Dhillon A, Singh A. (2018). Machine Learning in Healthcare Data Analysis: A Survey. Journal of Biology and Today's World, January; 8 (2), 1-10.

digitaltalks.org, (2022). https://www.digitaltalks.org/2018/03/26/sanal-gerceklik-artirilmis-gerceklik-ve-karma-gerceklik-arasindaki-fark/ Erişim Tarihi: 02.03.2022

Dogaru DI, Dumıtrache I. (2015). Cyber-Physical Systems in Healthcare Networks. The 5th IEEE International Conference on E-Health and Bioengineering, Grigore T. Popa University of Medicine and Pharmacy, Iaúi, Romania, 19-21.

Doğan D, Erol T, Mendi AF. (2021). Sağlık Alanında Karma Gerçeklik. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı 29, S. 11-18.

Don S, Min D. (2013). Medical Cyber Physical Systems and Bigdata Platforms.

El-Gazzar R, Stendal K. (2020). Blockchain in Healthcare: Hope or Hype? Journal of Medical Internet Research. Vol. 22:7, 1-8.

Garg SK, Versteeg S, Buyya R. (2013). A framework for ranking of Cloud computing services. Future Generation Computer Systems, V:29, I: 4, 1012-1023.

Gibson J, Rondeau R, Eveleigh D, Tan Q. (2012) Benefits and challenges of three cloud computing service models. Fourth International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASoN), 198-205. doi: 10.1109/CASoN.2012.6412402.

Gupta S, Sedamkar RR. (2020). Machine Learning For Healthcare: Introduction. 1-26. İçinde: Machine Learning with Healthcare Perspective. Machine Learning and Healthcare. Ed. Vishal Jain, Jyotir Moy Chatterjee. Learning and Analytics in Intelligent Systems, Vol.13, Switzerland: Springer.

Gürcan Hİ. (2018). Sanal Sağlık İletişimi: Sanal Gerçeklik ve Sağlık İletişiminde Sanal Uygulamalar. Sağlık İletişimi Sempozyumu Proceedings Book, 126-140, 30-31 October Alanya.

Hasselgren A, Kralevska K, Gligoroski D, Pedersen SA, Faxvaag A. (2020). Blockchain in healthcare and health sciences—A scoping review. International Journal of Medical Informatics, 134, 104040.

İleri Y. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Nesnelerın İnternetı (NİT): Avantajlar ve Zorluklar. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 6, Sayı: 67, Mart, s. 159-171.

Jabbar MA, Samreen S, Aluvalu R. (2018) The Future of Health care: Machine Learning. International Journal of Engineering & Technology, 7 (4.6), 23-25.

Kamber E, Sönmeztürk Bolatan Gİ. (2019). Endüstri 4.0 Türkiye Farkındalığı. Mehmet Akif Ersoy University Journal of Social Sciences Institute, Issn: 1309-1387, V: 11 Issue: 30 , 836-847. Doi: 10.20875/Makusobed. 630453 .

Kashani MH, Madanipour M, Nikravan M, Asghari P, Mahdipour E. (2021). A Systematic Review of IoT in Healthcare: Applications, Techniques and Trends. Journal of Network and Computer Applications, 192, 103164.

Kavzoğlu T, Şahin EK. (2012). Bulut Bilişim Teknolojisi Ve Bulut Cbs Uygulamaları IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012), 16-19 Ekim, Zonguldak.

Kaur K, Verma S, Bansall A. (2021). IOT Big Data Analytics in Healthcare: Benefits and Challenges. 6th International Conference on Signal Processing, Computing and Control (ISPCC). 176-181.

Köse G, Kurutkan MN. (2021). Sağlık Hizmetlerinde Nesnelerin İnterneti Uygulamalarının Bibliyometrik Analizi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (27), 412-432.

Kutay M, Ercan T. (2019). Nesnelerin İnterneti ve Yenilikçi Sağlık Hizmeti Uygulamaları. (Ed. Mahmut Turhan), Mühendislik Alanında Araştırma ve Değerlendirmeler, Gece Kitaplığı

Lee I, Sokolsky O. (2010). Medical Cyber Physical Systems. Design Automation Conference, 743-748.

Madhavaiah C, Bashir I. (2012). Defining Cloud Computing in Business Perspective: A Review of Research. Metamorphosis, 11(2), 50-65. doi:10.1177/0972622520120205.

medicalfuturist.com, (2022). https://medicalfuturist.com/5-ways-medical-vr-is-changing-healthcare/ Erişim tarihi: 02.03.2022

Mell P, Grance T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. NIST Special Publication, 800-145.

Miller, H. G., Mork, P. (2013). From data to decisions: a value chain for big data. It Professional, 15(1), 57-59.

Monino, J. L. (2021). Data value, big data analytics, and decision-making. Journal of the Knowledge Economy, 12(1), 256-267.

Nair MM, Tyagi AK, Goyal R. (2019). Medical Cyber Physical Systems and Its Issues, Science Direct. Procedia Computer Science, 165, 647–655.

Önder G, Önder E, Özdem M. (2019). Gelişmekte Olan Teknolojiler Sonucu Sağlıkta Oluşacak Yeni Meslekler. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 10, 71-80.

Özen NS, Saraç S, Koyuncu M. (2021). COVID-19 Vakalarının Makine Öğrenmesi Algoritmaları ile Tahmini: Amerika Birleşik Devletleri Örneği. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı 22, s.134-139.

Öztürk EO, Sondaş A. (2020). Sanal Sağlık: Sağlıkta Sanal Gerçekliğe Genel Bakış. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3(2), 164-169.

Öztürk Göçmen P. (2018). Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile Yeni Medya Reklam Tasarımı. STD 2018 Aralık, 175-191.

Popular Science Türkiye (2021). Yapay Zeka Destekli Simülasyon. 2021/08, 49.

Priyadarshini I, Kumar R, Tuan LM, Son LH, Long HV, Sharma R, Rai S. (2021). A new enhanced cyber security framework for medical cyber physical systems, SICS Software-Intensive Cyber-Physical Systems, 35, 159–183. https://doi.org/10.1007/s00450-021-00427-3

Rupali V. (2022). Smart City Healthcare Cyber Physical System: Characteristics, Technologies and Challenges. Wireless Personal Communications: An International Journal, 122(2), 1413-1433. DOI:10.1007/s11277-021-08955-6.

Sahshanu R, Sachin S. (2021). Internet of Medical Things (IoMT): Overview, Emerging Technologies, and Case Studies, IETE Technical Review, DOI: 10.1080/02564602.2021.1927863

Seyrek Hİ. (2011). Bulut Bilişim: İşletmeler için Fırsatlar ve Zorluklar. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (http://sbe.gantep.edu.tr), 10(2), 701 -713.

Shahnaz A, Qamar U, Khalid A. (2019). Using Blockchain for Electronic Health Records. IEEE Access, Vol. 7: 147782-147795.

Shnayder V, Chen B, Lorincz K, Jones TRFF, Welsh M. (2005). Sensor Networks for Medical Care. Presented at the Proceedings of the 3rd International Conference on Embedded Networked Sensor Systems, San Diego, California, USA, 2-4.

Silva LC, Almeida HO, Perkusich A, Perkusich M. (2015). A Model-Based Approach to Support Validation of Medical Cyber-Physical Systems. Sensors, 5, 27625-27670; doi:10.3390/s151127625 ISSN 1424-8220 www.mdpi.com/journal/sensors.

Singh RP, Javaid M, Kataria R, Tyagi M, Haleem A, Suman R. (2020). Significant applications of virtual reality for COVID-19 pandemic. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews 14, 661-664.

Üzümcü E, Akın B, Nergiz H, İmözü M, Çelikcan U. (2018). Anksiyete Bozukluklarında Sanal Gerçeklik. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar-Current Approaches in Psychiatry, 10(1), 99-117 doi: 10.18863/pgy.336593.

Verma R, Bhatt R. (2021). Security in Big Data Health Care System. Sixth International Conference on Image Information Processing (ICIIP) Image Information Processing (ICIIP), Sixth International Conference on, 6, 551-555.

Vishnu S, Jino Ramson SR, Jegan R. (2020). Internet of Medical Things (IoMT) – An Overview. 5th International Conference on Devices, Circuits and Systems (ICDCS). 101-104.

visualise.com (2022). https://visualise.com/virtual-reality/virtual-reality-healthcare#:~:text=VR%20allows%20patients%20to%20be,and%20consequently%20higher%20patient%20satisfaction, Erişim tarihi: 02.03.2022

Vyas S, Gupta M, Yadav R. (2019). Converging Blockchain and Machine Learning for Healthcare.

Yılmaz K, Özdağoğlu A. (2020). Awareness Analysis of Industry 4.0. Mehmet Akif Ersoy University Journal of Social Sciences Institute, e-ISSN: 1309-1387 I:31. DOI: 10.20875/makusobed.459431.

Zikria YB, Ali R, Afzal MK, Kim SW. (2021). Next-Generation Internet of Things (IoT): Opportunities, Challenges, and Solutions. Sensors 2021, 21, 1174. 1-7. https://doi.org/10.3390/s21041174

Qiu H, Qiu M, Liu M, Memmi G. (2020). Secure Health Data Sharing For Medical Cyber-Physical Systems For The Healthcare 4.0. İn IEEE Journal Of Biomedical And Health Informatics, Vol. 24, No. 9, 2499-2505. Doi: 10.1109/JBHI.2020.2973467.

BÖLÜM 2

HASTANELERDE SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ

İsmail Şimşir[1]
İlhan Sağ[2]

[1] Doktor Öğretim Üyesi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Sakarya, Türkiye. ismailsimsir@subu.edu.tr
Orcid ID: 0000-0001-7460-9634
[2] Doktor, Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Yüksek İhtisas Eğitim Araştırma Hastanesi, Bursa, Türkiye. ilhansag@anadolu.edu.tr
Orcid ID: 0000-0002-7594-475

1. GİRİŞ

Teknoloji gerek ülkemizde gerekse dünyada insan sağlığının korunması, geliştirilmesi ve yönetilmesinde sağlığa yön veren önemli bir olgu haline gelmiştir. Günümüz sağlık teknolojisi sağlık sorunlarına yönelik çözümler üretmede, sağlık işletmelerinin (hastaneler, ağız diş sağlığı merkezleri, vb.) sağlık hizmeti sunumunu pazarlama faaliyetleri ile geniş kitlelere ulaştırmada, sağlık sektörü yatırımcısı, çalışanları, hastalar ve diğer paydaşların memnuniyet ve tatmininde önemli rol oynamaktadır. Sağlık sektörü için bu kadar hayati olan teknolojiyi yönetmek bilinçli bir çaba gerektirdiğinden, bu teknolojilerin üretilmesi, yakından takip edilmesi, transfer edilmesi ve uyarlanması gibi konular giderek önem kazanmaktadır.

Sağlıkta teknolojik yenilik son yüzyılda önemli bir mesafe kat etmiştir. Temel amacı sağlık problemleri olan insanları iyileştirmek olan hastaneler, son yıllarda hızla gelişen sağlık teknolojileri (tanısal görüntüleme, pıhtılaşma önleyici, antidiyabetik, antihipertansif, antiromatizmal, vb. ilaçlar, aşılar, farmakogenomik ve hedefe yönelik kanser tedavileri, kalp ritmi yönetimi, minimal invaziv cerrahi, eklem replasmanı, ağrı yönetimi, enfeksiyon kontrolü, antiviraller ve sağlık bilgi teknolojisi, vb.) yardımı ile hastaların teşhis ve tedavi kalitesini yükseltip, hastalıkların tedavi oranlarını artırmıştır. Günümüzdeki bu gelişmeler ışığında sağlık teknolojileri yönetimi tüm hastanelerin gelişiminde ve hastaneler arası rekabet üstünlüğünün sağlanmasında en temel faktör olarak görülmekte; ayrıca hastanelerin vizyon ve misyonunu gerçekleştirmesinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Özellikle hastane hizmetleri bağlamında sağlık teknolojileri, teknoloji, yenilik ve vasıflı insan kaynaklarını aynı çatı altında birleştirmektedir. Sağlık teknolojileri karşılaşılan sorunlara çözüm üretmekte ve sağlık çalışanlarının başarılı kararlar almasına yardımcı olmaktadır. Çalışanların yetkinlik düzeylerini değerlendirme ve becerilerini geliştirme gibi hususlarda da hastaneler sağlık teknolojileri yönetiminden faydalanmaktadırlar.

Bu bölümde hastanelerde sağlık teknolojileri yönetimi alanında uygulama ve literatüre genel bir bakış açısı sunularak hastanelerde sağlık teknolojileri yönetimi bakış açısı ile teknolojinin klinik tedavi, çalışanlar ve sağlık işletmeleri üzerindeki rolü ve etkisi ile uygun yönetim araçları incelenmektedir.

1.1. Teknoloji Kavramı

Günlük hayatta teknoloji kelimesi çok sık kullanılmaktadır. Genel olarak her türlü üretim bilgisi anlamında kullanılan teknoloji kavramı etimolojik olarak Eski Yunanca'da inşa etmek, örmek, yapmak, zanaat ya da sanat anlamına gelen "*téchne*" sözcüğü ile düşünce biçimi anlamına gelen "*logia*" sözcüğü birleşerek ortaya çıktığı bilinmektedir. Terim olarak teknoloji kavramı, bilimsel bilgiyi belirli üretim alanlarında uygulamak için gerekli prosedürler, malzemeler ve ekipmanın birleşimi olarak ifade edilmektedir. Günlük hayatta kullanılmakta olan teknoloji terimi fiziksel donanımları (araçlar, ekipmanlar, teknikler ve süreçler) ve kurumsal süreçleri (bilgisel, yönetimsel, yönetimdeki ustalık bilgisi, üretim, pazarlama, kalite kontrolü ve güvenirlik) içermektedir (Turk ve Karadal, 2008). Kurumsal süreç içerisinde eldeki bilgiyi kullanarak belirli bir problemi çözmek veya belirli bir sonuca ulaşmak gerekmektedir. Bu sonuca ulaşmak için var olan bilgiyi en iyi şekilde kullanma becerisi ile teknolojik ürün veya hizmetin geliştirilmesi mümkündür.

Teknoloji kavramının farklı disiplinlerde birçok tanımı mevcuttur(Ural, 2015). Temelde aynı anlama gelmekle birlikte farklı bilim ve disiplinler teknoloji tanımlarını kendi alanlarıyla özdeşleştirmişlerdir. Ekonomistler teknoloji kavramını öncelikle nesnelerin teorik ve pratik algılanması ve bilgi üzerine inşa ederken, Sosyologlar için yenilik ve yeni fikirlerin eş anlamlısı, Antropologlar için ise insanların çevreleriyle etkileşim kurmak için kullandıkları kültürel eserler anlamına gelmektedir. Sağlık alanına ilişkin bir bakış sergilersek karşımıza nasıl bir manzara çıkacaktır?

1.2. Sağlık Teknolojisinden Ne Anlıyoruz?

Sağlık sektörü bilimsel bilginin gelişiminin en yoğun olduğu sektörlerin başında gerekmektedir. Günümüzde tüm dünyayı etkileyen salgın hastalıkların baş göstermesi sonucu ileri teknoloji ürünü olan yeni nesil aşılara olan ihtiyaç, toplumların ekonomik gelişmişlik düzeyinin artması ile ileri teknoloji ürünü tıbbi gereksinimlere kolay ulaşılabilirlik, sanayi sektöründen hizmet sektörüne geçişin sonucu olarak teknik donanıma sahip yetişmiş insan gücü ve bilgisi gibi etkenler, sağlık sektörünün teknolojik olarak genişlemesini son derece hızlandırmıştır (Scaletti, 2014).

Sağlık sektöründe teknoloji kullanımı, daha iyi bir teşhis, tedavi ve daha yüksek bir etkinlik düzeyi sunmaktadır. Bu yüzden teknolojik yeniliklere

odaklanma, yeni teknolojilerin uygulanması, teknoloji kullanımını sağlık sektörünün öncelikli konuları arasına taşımaktadır.

Sağlık teknolojisi Goodman (2014) tarafından bilginin pratik kullanımı göz önüne alınarak, birey ve toplum sağlığını iyileştirmek veya sürdürmek için bilginin pratik uygulaması olarak tanımlanmaktadır. Sağlık teknolojisinin özellikle iş araştırmalarında, bilimsel çerçevede daha duyarlı olarak OTA (Office of Technology Assessment) tarafından yapılan tanımda ise sağlık teknolojisinin, sağlık hizmetlerinin sağlanmasında kullanılan tüm araç, gereç, ilaç ve tıbbi prosedürlerin yanı sıra sağlık hizmetinin sağlandığı organizasyon ve destek sistemlerini içerdiği ifade edilmektedir (Scaletti, 2014).

Sağlık teknolojisi, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından "*bir sağlık sorununu çözmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek için geliştirilen cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve sistemler şeklinde organize bilgi ve becerilerin uygulanması*" olarak tanımlanmaktadır (Rasoulifar, vd., 2008).

Lenel vd. (2005) çalışmalarında DSÖ'nün sağlık teknolojisi tanımından esinlenerek sağlık tesislerinde bulunan çeşitli ekipman ve teknolojilere atıfta bulunmak için sağlık teknolojisi terimini kullandığımızı gösteren Tablo 1'i oluşturmuştur.

Tablo 1: Sağlık Teknolojisi Olarak Tanımlanan Ekipman ve Teknoloji Kategorileri

• Tıbbi ekipman	• Yürüyüş yardımcıları	• Sağlık tesisi mobilyaları
• İletişim ekipmanları	• Eğitim ekipmanları	• Ofis ekipmanları
• Ofis mobilyaları	• Binaya yerleştirilen demirbaşlar	• Soğutma ısıtma vb. İçin tesis
• Hizmet tedarik tesisatları	• Ekipmana özgü gereçler	• Yangınla mücadele ekipmanı
• Atölye ekipmanı	• Bina unsurları (kapı, pencere, çatı vb.)	• Araçlar
• Çamaşırhane ve mutfak ekipmanları	• Atık arıtma tesisi	• Enerji kaynakları

Kaynak: Lenel vd. (2005)

Goodman (2014) bir teknolojinin aynı anda farklı endikasyonlar açısından farklı aşamalarda olabileceğine vurgu yaparak, sağlık teknolojilerini maddi doğaları, kullanım amaçları ve yayılma aşamaları açısından üç şekilde sınıflandırmıştır. Buna göre:

- Maddi doğalarına göre; ilaç, biyolojik ürün, cihaz, donanım ve sarf malzemeler, tıbbi ve cerrahi işlem, kamu sağlığı programları, destek sistemleri ve organizasyonel ve yönetsel sistemler,
- Kullanım amaçlarına göre; önleme, görüntüleme, tanı, tedavi, rehabilitasyon ve palyasyon (hafifletme) amacıyla kullanılan sağlık teknolojileri,
- Yayılım ve olgunluk aşamalarına göre ise gelecek (kavramsal aşama), deneysel (laboratuvar aşaması), inceleme (başlangıç klinik değerlendirme aşaması), yerleşik (klinisyenlerce standart yaklaşım olarak değerlendirilme aşaması) ve terk edilmiş (geri kalmış, etkisiz veya zararlı teknoloji aşaması) şeklindedir.

Sargutan (2005) ise sağlık teknolojilerini farklı bir açıdan bakarak dört başlık altında toplamıştır. Bunlar:

- Herhangi bir donatım (malzeme, alet, makine vb.) ve ilaç kullanılmayan salt kişisel bilgi ve beceriye dayalı teknikler,
- Donatımdan (malzeme, alet, cihaz ve benzeri) yararlanılan teknikler,
- İlaçlardan yararlanılan teknikler,
- Bu tekniklerin iki veya üçünden bir arada yararlanılan karma teknikler şeklindedir.

Sağlık teknolojilerinin içinde yer alan tıbbi teknoloji kavramı, Vücuda Yerleştirilebilir Aktif Tıbbi Cihazlar Yönetmeliği'nde "*insanda kullanıldıklarında aslî fonksiyonunu, farmakolojik, kimyasal, immünolojik veya metabolik etkiler ile sağlamayan; fakat, fonksiyonunu yerine getirirken bu etkiler tarafından desteklenebilen ve insan üzerinde bir hastalığın, yaralanmanın, sakatlığın tanısı, tedavisi, izlenmesi ve kontrol altında tutulması, hafifletilmesi veya mağduriyetin giderilmesi, anatomik veya fizyolojik bir işlevin araştırılması, değiştirilmesi veya yerine başka bir şey konulması, doğum kontrolü veya sadece ilaç uygulamak amacıyla üretimi, tek başına veya birlikte kullanılabilen, amaçlanan işlevini yerine getirebilmesi için gerekiyorsa bilgisayar yazılımı ile de kullanılan ve cansız hayvanların dokularından da elde edilen ürünler dâhil olmak üzere, her türlü araç, alet, cihaz, aksesuar veya diğer malzemeler*" şeklinde tanımlanmaktadır.

Özetle sağlık teknolojilerinin, sağlığın ana unsurlarından olduğu, sağlık hizmetinin icrasında sağlık çalışanlarının özellikle tedaviye karar verici olan

hekimlerin, hastalığın tanısının konulmasından tedavi sonrası hizmetlere kadar ihtiyaç duyacağı bir alan olduğu ifade edilebilir. Sağlık teknolojilerindeki gelişmişlik düzeyinin, sağlık hizmeti üretim sürecinin daha iyi yürütülmesi ve sağlık çıktılarının daha etkin ve verimli olmasına büyük katkı sağladığı görülmektedir.

Teknolojinin sağlık alanındaki yerine ilişkin bir anlayış kazandıktan sonra, hastanelerde sağlık teknolojilerinin yönetimine dair daha derinlemesine bir anlayış kazanmaya çalışabiliriz.

1.3. Sağlık Teknolojilerinde Tarihsel Gelişim Süreci

Son yıllarda teknolojide yaşanan hızlı değişim ve yenilikler, birçok sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de değişim ve dönüşüme öncülük etmektedir (Semiz ve Semiz, 2021). Sağlık hizmeti sunumunda geçmişten günümüze birçok alet, makine, cihaz, tertibat ve diğer nesneler ile çeşitli ilaçlardan yararlanılmıştır. Sağlık hizmeti üretimi ve sunumunda son iki yüzyıla kadar oldukça doğal ve ucuz teknikler kullanıyorken, günümüzde bilim ve teknolojideki gelişmelere paralel olarak, önce basit teknoloji düzeyindeki ürünlerin kullanımına başlanmış; daha sonra hem kullanılan teknikler hem de yararlanılan teknolojiler hızlı ve sürekli bir değişim içine girerek gelişmiş, çeşitlenmiş ve karmaşıklaşmıştır. 15. yüzyılda tanrısal sebeplere bağlanan hastalıklar anatomi, fizyoloji ve patoloji konularında görülen gelişmeler neticesinde semptomatik (belirtilere yönelik) tedavi uygulanan hastalıkların, etyolojik (sebeplere yönelik) olarak tanımlanmasına ve tedavi geliştirilmesine katkıda bulunmuştur. 18. yüzyılda Pastör'ün kuduz mikrobunu bulması ile fizyolojik ve psikolojik tedavinin birbirinden ayrışması; mikroskobun kullanılması bakteriyolojik bilgiler ile kan, idrar, gaita gibi tetkikleri ve biyopsi yapılabilmesi; enjeksiyon (1789), stetoskop (1816) ve röntgen ışınlarının (1895) tıbbi amaçla kullanılması söz konusu olmuştur (Sargutan, 2005).

Bunlara ek olarak 20. Yüzyıl'da asepsi-antisepsi, anestezi ve kan nakli teknikleri gibi cerrahi uygulamaların gelişmesi, vitamin ve antibiyotiğin bulunması ile dahili tıp bilimi daha da gelişmiştir. Bu dönemde belirti (semptom) veya sebep (etyoloji) ile uğraşan tedavi edici sağlık hizmetleri yanında, koruyucu sağlık hizmeti anlayışı da ortaya çıkmaya başlamıştır. Bununla birlikte; beden termometresi, oftalmoskop, laringoskop, sistoskop, gastroskop, sfigmomanometre, elektrokardiyograf ve 1950'li yıllarda ticari

kullanıma giren transistörler, sağlık teknolojisi bağlamında faydalanılan ilk ürünler olarak gelişim göstermiştir. 1960'lı yıllarda ise Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Araştırmaları Merkezi'ndeki çalışmalar mühendis ile hekimi buluşturmuş ve bu aşamadan sonra doğrudan tıbbi amaç taşıyan özel uzay araştırmaları ve sonrasında sağlık hizmetleri adeta teknolojiyle birlikte anılmaya başlanmıştır. Foto-elektrik kalorimetre, flame fotometre, ultraviyole spektrofotometre, kromatograf gibi cihazların geliştirilmesi biyokimya alanındaki vücut sıvılarının yapısının çözümlenmesini sağlamıştır. Teşhis ve tedavi amaçlı radyodiyagnostik ve radyoterapik cihazlar, bilgisayarlı tomograf (CT scanners), manyetik rezonans (MR, NMR, MRI), sintigraf, sonograf, pacemaker, renal diyaliz / hemodiyaliz, kobalt terapi, defibrilatör, suni solunum cihazları, yoğun bakım sistemi, koroner by-pass cerrahi tekniği, organ ve doku nakli (implant) ve benzerleri ise 2000'li yılların başında ortaya çıkan teknikler ve teknolojik uygulamalardır (Sargutan, 2005).

Tarihsel süreç içerisinde hastanelerde sağlık teknolojilerine olan talebin giderek artış gösterdiği görülmektedir. Bu talep artışını etkileyen faktörlerin bazıları Tablo 2'de sunulmaktadır (Goodman, 2014):

Tablo 2: Sağlık Teknolojilerine Olan Talep Artışını Etkileyen Bazı Faktörler

Bilim ve mühendislikteki ilerlemeler	Fikri mülkiyet hakları ve özellikle patent koruması	Yaşlanan nüfus
Kronik hastalıkların artan yaygınlığı	Ortaya çıkan patojenler ve diğer hastalık tehditleri	Üçüncü taraf ödemeleri
Özellikle hizmet ücreti ödemesi	Teknoloji şirketlerinin, klinisyenlerin mali teşvikleri	Hastaneler ve diğerleri, doğrudan tüketiciye yönelik reklamlar
Kitle iletişim araçları raporları	Sosyal medya ve tüketici farkındalığı ve savunuculuğu tarafından yönlendirilen kamu talebi	İlaçların, biyolojik maddelerin ve cihazların etiket dışı kullanımı
Gereksiz testlerin "Kademeli" etkileri	Beklenmedik sonuçlar veya hasta veya doktor kaygısı	Akademik tıp merkezlerinde klinisyen uzmanlık eğitimi
En son teknolojiyi sunmak için sağlayıcı rekabeti	Yanlış uygulamalardan kaçınma	Güçlü veya büyüyen ekonomiler

Kaynak: Goodman, 2014

1.4. Sağlık Teknolojisi Yönetiminin Sağlık Sistemindeki Yeri

Sağlık sistemine yatırım yapan ve bu sistemden yararlanan tüm paydaşlar (hissedarlar, hastalar, şirketler, devlet, vatandaşlar), bu sistemden en iyi şekilde faydalanmak istemektedirler. Bu da sağlık hizmeti varlıklarını etkin bir şekilde

yönetmek ve bunların verimli ve optimum şekilde kullanılmasını sağlamakla gerçekleşebilmektedir. İnsan kaynakları, fiziksel varlık ve malzemeler sağlık hizmetinin yönetilmesi gereken en değerli varlıkları arasındandır. Sağlık teknolojisi ve tesisler, bunlar içerisinde sağlık işletmelerinin en yüksek maliyetli sermaye unsurlarıdır. Bu doğrultuda finansal açıdan;

- Sağlık teknolojisinin uygun şekilde seçilmesi,
- Sağlık teknolojisinin doğru ve maksimum kapasitede kullanılması
- Sağlık teknolojisinin mümkün olduğunca uzun ömürlü olmasını sağlanması,

sağlık hizmetlerinin yönetilmesinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Hastanelerde sağlık teknolojisinin etkin ve verimli yönetilmesiyle, sağlık sektöründe kaynakların maksimum kapasite ile kullanılması ve dolayısıyla verimliliğin artması sağlanabilir. Sağlık çıktılarının iyileşmesiyle daha sürdürülebilir bir sağlık hizmeti seviyesine erişilebilmesi mümkündür. Bu doğrultuda sağlık teknolojisi yönetimi amacına ulaşmış olur (Lenel vd., 2005).

1.5. Hastanelerde Sağlık Teknolojisi Yönetimi

Sağlık teknolojisinin günümüzde sağlık işletmeleri (hastaneler, ağız diş sağlığı merkezleri vb.) ve devletler için daha şeffaf bir sağlık politikası haline geldiği görülmektedir. İyileştirilmiş sağlık teknoloji yönetimine olan ihtiyaç uluslararası kabul görmesine rağmen halen birçok ülke yetersiz sağlık tesisi, yetersiz planlama, uygun olmayan satın alma, kötü organize edilmiş ve kötü yönetilen sağlık teknik hizmetleri, kalifiye personel eksikliği gibi faktörlerin bir sonucu olarak, çalışmayan tıbbi ekipman da dahil olmak üzere birçok sorunla karşı karşıyadır (Rasoulifar vd., 2008).

Bu anlamda öncelikle teknoloji yönetiminin, bir organizasyonun genel olarak amaçlarına ulaşabilmesi için temel gereksinimlerin başında geldiğini ifade etmek yerinde olacaktır. Zira iyi bir teknoloji yönetimi strateji ve politikalar, planlama ve kontrol, matematiksel ve istatistiksel modelleme, organizasyonel yapılar ve prosedürler, pazarlama, organizasyon ve program yönetimi, ürün geliştirme, proje yönetimi, teknoloji transferi ve nakledilmesi, üniversite ve sanayi işbirlikleri, girişimcilik/uluslararası girişimcilik tedarik

zinciri yönetimi gibi birçok konuyu içermektedir (Çetindamar, Wasti, Ansal ve Beyhan, 2009).

Genel olarak teknoloji yönetimi, organizasyonların amaçlarına ulaşabilmesi için teknolojik kapasitesini ve teknolojik gelişimine yönelik faaliyetlerini planlaması, örgütlemesi, yöneltmesi, koordinasyonu ve kontrolü olarak tanımlamakta ve teknoloji yönetimi mikro ve makro olmak üzere iki farklı yaklaşımda incelenmektedir (Doğan, 2010).

Ülkeler makro ölçekte sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerine uygun olarak bilim ve teknoloji planlaması, politika tespiti, teknolojik yatırım ve alt yapı faaliyetlerini yürütmektedir. Ülkeler ve büyük / küçük ölçekli organizasyonlar makro ölçekteki teknolojik yönetim yaklaşımından özellikle rekabet ortamında etkilenmekte ve en iyi teknolojik gelişme yeniliğine sahip olabilmek için yarışmaktadırlar. Örneğin Şontea, Stratulat ve Werlein (2011)'ın çalışmasına göre gelişmekte olan ülkeler sağlık sistemlerinde kullandıkları tıbbi teknolojilerinin %95'inden fazlasını gelişmiş ülkelerden satın almakta, buna rağmen ulusal ihtiyaçlarını yeterli ölçüde karşılayamamaktadırlar. Aynı zamanda bu yüksek ithalat oranına rağmen satın alınan tıbbi ekipmanların %50'sinin işlevsel olmadığı, yanlış kullanıldığı ve bakımsız olduğu tahmin edilmektedir. Bu durum hastaların teşhis, tedavi ve bakım hizmetlerini olumsuz etkilemekle birlikte tıbbi teknolojilerin yönetimine ilişkin ulusal bir politika geliştirmenin (tıbbi teknolojilerin etkin bakımı, kontrolü ve doğru kullanımı, uzman personelin eğitimi ve sürekli eğitim prosedürlerinin yaratılması vb.) ne kadar önem arz ettiğini göstermektedir.

Teknoloji yönetimine mikro yaklaşım ise teknolojiyi organizasyon içinde planlama, örgütleme, yöneltme, koordine ve kontrol etme fonksiyonları ile organizasyonun katma değerini ve üretimini artıracak teknik kapasite ve işgücünü yönetmektir. Örneğin Şontea ve diğerleri (2011) çalışmalarında Amerikan Tıbbi Kaynaklar Vakfının düşük ve orta gelirli ülkelerin hastanelerdeki tıbbi cihazların bakım ve onarımı için kalifiye personel ve tamir, kalibrasyon ve bakım araçlarına ve yeterli finansmana sahip olmadığını tespit etmiştir. Bu ülkelere, tıbbi cihaz üreticileri tarafından verilen desteğin yetersiz ve çok pahalı olmasının etkisiyle ve bu şartlarda kullanılan tıbbi cihazların hastanın güvenlik düzeyini azalttığını tespit etmişlerdir.

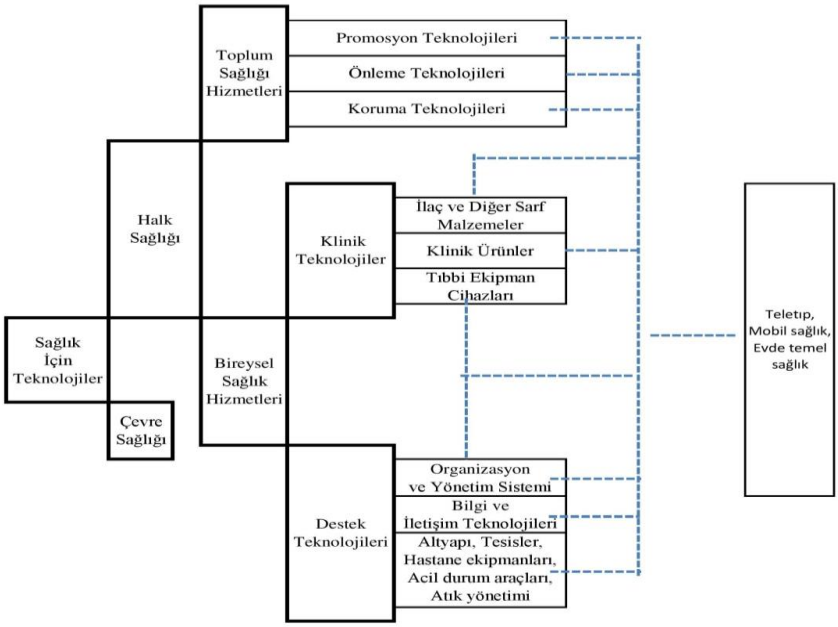
Gerek makro gerek mikro teknoloji yönetimi yaklaşımı olsun, önemli olan sağlık teknoloji temini için ülkelerin veya firmaların seçenekleri sınırlı

olmakla birlikte mevcut teknolojinin kullanımı, firma içi ar-ge faaliyetleriyle ürün ve süreç geliştirme, teknolojiyi transfer etme (Lisans Alma, Yabancı Sermaye Ortaklığı, ortak girişim vb.) gibi farklı seçenekleri de içermektedir.

Sağlık teknolojileri yönetiminde makro ve mikro yaklaşımlarla birlikte hastanelerde klinik mühendislik ve biyomedikal mühendislik alanında çalışmalar da yaygınlık kazanmaktadır. Bu bağlamda Amerikan Klinik Mühendislik Koleji (American College of Clinical Engineering-ACCE) klinik mühendisini "*mühendislik ve yönetim becerilerini sağlık teknolojisine uygulayarak hasta bakımını destekleyen ve geliştiren bir profesyonel*" olarak tanımlamaktadır. Hastanelerde ilk zamanlarda elektrikli tıbbi cihazlar kullanılmaya başlandığında bu cihazların bakım onarımları ile ilgilenecek klasik elektrik ve elektronik mühendislerine ihtiyaç duyulmuştur. Zamanla artan sayıda tıbbi cihaz ve teknolojik karmaşıklıkla, genellikle elektrik mühendisi veya elektronik mühendisi ile ilişkili yeni profesyonel alan olan klinik ve biyomedikal mühendisliği alanını ortaya çıkmıştır. Klinik mühendisliği hastanelerdeki çalışmayla yakından ilişkiliyken, biyomedikal mühendisliği araştırma ve sağlık teknolojisi tasarımına daha fazla vurgu yapmaktadır. Biyomedikal mühendisi ve klinik mühendisi geleneksel mühendislerden ayıran unsurun ise biyoloji, fizik, kimya ve matematik üzerine kapsamlı bir çalışmadan yararlanan fizyoloji eğitimleri olduğu söylenebilir (Rivas ve Vilcahuamán, 2017).

Dolayısıyla, sağlık teknolojisi bağlamında geliştirilen cihazlar, ilaçlar, aşılar, prosedürler ve sistemler şeklinde düzenlenen bilgi ve becerilerin uygulanması, sağlık sistemine dahil edilmesi ve kullanılması için, bunların yaşam döngüsü, sağlık teknolojisi değerlendirmesi, normlar, kodlar ve düzenlemeler gibi iyi bilinen yöntem ve prosedürlere ve ayrıca bunları teşvik eden politikalara dayanan uygun bir teknoloji yönetim sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Şekil 1'de bu durum her bir klinik hizmet veya sağlık girişimi için birbirleriyle ilişkili olarak, işlevselliklerini sağlamak için özel yönetim gerektirecek şekilde bir platform veya teknolojik ortamın oluşumu görülmektedir (Vilcahuaman, Rivas, ve Toledo, 2020).

Şekil 1: Klinik Hizmetler ve Hastane Hizmetlerinde Birlikte Çalışan Boyutlarıyla Farklı Sağlık Teknolojisi Tipleri



Kaynak: Vilcahuaman vd., 2020

Özel bir yönetim biçimi olan hastanelerde teknoloji yönetimi hızla gelişmektedir ve klinik mühendislerinin pek çok çalışmasına rehberlik etmektedir. Sağlık teknolojisi yönetimi "*nitelikli sağlık profesyonellerinin, tipik olarak klinik mühendislerin, diğer sağlık hizmetleri liderleriyle ortaklaşa olarak, sağlık teknolojisi varlıklarını en uygun maliyetle en yüksek kalitede bakım için planladığı ve yönettiği sistematik süreç*" olarak da tanımlanmaktadır (Rivas ve Vilcahuamán, 2017). Sağlık teknolojisi yönetimi klinik mühendisliği ve biyomedikal mühendisliği aracılığıyla sağlık teknolojisi uygulama döngüsü içinde teknolojiyi dahil etme, kullanma ve ardından değiştirme veya imha süreçlerini takip etmektedir.

Sağlık Teknolojisi Yönetimi, sağlık hizmetlerinde bulunan tüm sağlık teknolojisi ve tıbbi ekipmanın seçimini, bakımını ve güvenli kullanımını yönetmekten sorumlu alandır. Sağlık teknolojisi yönetimi uzmanları ise genellikle hastanelerde çalışan ve sağlık teknolojisinin satın alınmasına, onarılmasına ve bakımına yardımcı olan sağlık hizmeti sunumu ekibine

tamamen entegre olan, ayrıca hastanedeki sağlık teknolojisinin tüm yönlerinin yönetiminde önemli etkiye sahip mühendisler ve teknisyenlerdir. Sağlık teknolojisi yönetimi uzmanları genel olarak tıbbi ekipman geliştirmezler veya üretmezler (AAMI, n.d.).

Sağlık teknolojisi yönetiminden aşağıdaki faaliyetlerin tümünün organizasyonunu ve koordinasyonunu sağlaması beklenmektedir (AAMI, n.d.).

- Ekipman hakkında güvenilir bilgi toplama,
- Teknoloji ihtiyaçlarınızı planlamak ve bunlar için yeterli kaynak ayırmak,
- Uygun modellerin satın alınması ve etkin bir şekilde kurulması,
- Kullanımları için yeterli kaynakları sağlamak,
- Etkin ve güvenli bir şekilde çalıştırma,
- Ekipmanın bakım ve onarımı,
- Güvenli ve güncel olmayan öğeleri hizmetten çıkarma, imha etme ve değiştirme,
- Ekipmandan en etkin şekilde yararlanmak için personelin doğru becerilere sahip olmasını sağlamak.

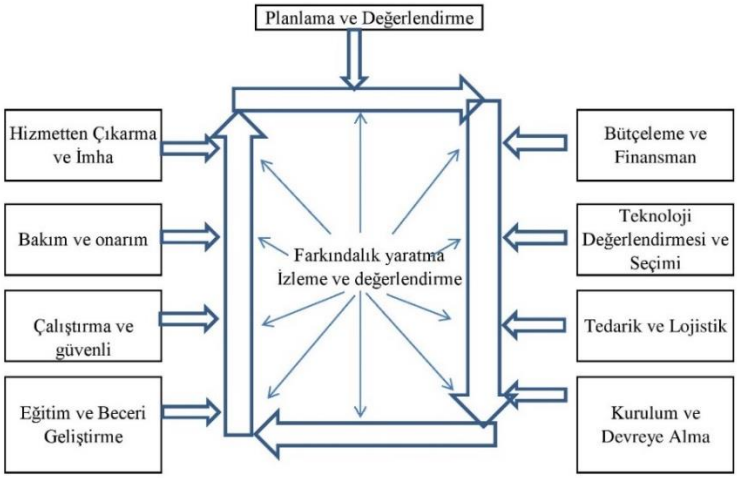
Belirtilen bu faaliyetlerin tüm organizasyonu ve koordinasyonunu gerçekleştirmek için sağlık teknolojisi yönetimi uzmanlarının teknik sorunlar, finans, satın alma prosedürleri, mağaza tedarik ve kontrolü, atölyeler, personel geliştirme alanlarında geniş beceriye sahip olması beklenir. Bununla birlikte sağlık teknolojisinin sağlık teknolojisi yönetimi ile bağdaşmasına yardımcı olacak tıbbi ve cerrahi prosedürler, destek hizmetleri ve sarf malzemeleri, tıbbi tesisler gibi çeşitli yeteneklere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle sağlık teknolojisi yönetimi, teknik, klinik, finansal, idari vb. birçok disiplinde personelin uzmanlığını gerektiren bir alandır. Dolayısıyla bu sadece yöneticilerin işi değil, sağlık teknolojisi ile ilgilenen tüm personelin sorumluluğudur (Lenel vd., 2005).

Sağlık Teknolojisi Yönetiminin (STY) geleneksel tanımlarında finansal yönetim, tıbbi teknoloji ve hasta güvenliği gibi konularda çalışan klinik mühendisleri, biyomedikal ekipman uzmanları, laboratuvar teknisyenleri ve görüntüleme teknisyenlerinden oluştuğu görülmektedir (AAMI, n.d.).

Fiedler (2016) çalışmasında tıbbi cihazların ve ekipmanların kullanılmasındaki riski ve meydana gelebilecek aksaklıkları minimize etmek için sağlık teknolojisi yönetimi uzmanlarının hasta ve klinik güvenliğini önemsemeleri ve bu alanda gerekli çalışma ve tedbirleri ivedilikle yerine getirmesi gerekliliğinin sağlık teknolojisi yönetimi için önemini ortaya koymuştur. Sağlık teknolojisi yönetimi bu ekipmanların sağlıklı ve iyi bir çalışma ortamında kullanılmasını sağlamak için gereklidir. Ekipman sağlığını sağlamak ve ömrünü uzatmak, hem verimliliği hem de var olan kaynakların tasarruflu kullanılmasına imkan vermektedir. Bunun yanı sıra ekipmanın etkin bir şekilde planlanmasını, bütçelenmesini, tedarik edilmesini ve işletilmesini sağlayarak önemli bir temel işlev yerine getirilmektedir.

Sağlık teknolojisi yönetiminde kullanılan ekipmanın yaşam döngüsü Şekil 2'de görüldüğü üzere farkındalık yaratma, izleme ve değerlendirme merkezli bir anlayış üzerine kurulu dokuz temadan oluşmaktadır. Bu dokuz tema ise planlama, edinme, kulanım ömrü ve sonlandırma olmak üzere dört aşamada incelenebilmektedir (Corciovă, Andriţoi, Fuior ve Luca, 2019).

Şekil 2: Hastanelerde Ekipman Yaşam Döngüsü



Kaynak: Lenel vd., 2005

Şekil 2'de özetlenen ekipman yaşam döngüsü, teknik gereksinimler ve teknik problemler üzerine kurgulanmıştır[5]. Ancak Rasoulifar ve diğerleri (2008) bu kurgu zincirinde, sonunda kullanıcı odaklı bir ürün veya hizmet yaklaşımına yol açan bir tasarım sürecini başlatmak için kullanıcının, hekimin veya hastanın ihtiyaç tespiti için çaba gösterilmediğini ifade etmektedir.

Sağlık teknolojisi üretim döngüsü, teknolojiyi oluşturan klinik ihtiyaçlar ve pazar fırsatları tarafından yönlendirilmektedir. Hastaneler bu teknolojiyi piyasadan temin etmektedirler. İyi bir teknolojiye sahip bir ürünün piyasa ömrü daha uzun süre olabilmektedir. Hastanelerin hangi teknolojiyi temin edeceklerinden daha önemli bir husus ise karar sürecinde mutlaka teknoloji yaşam döngüsünü göz önünde bulundurmalarıdır. Bu teknoloji döngüsü ne kadar iyi yönetilirse hastanenin teknolojik işlevselliği de o kadar artar. Günümüz teknolojinin çeşitliliği ve miktarı sağlık teknolojisi yönetimi için karmaşık bir ortam yaratsa da söz konusu döngünün iyi bir şekilde yönetilmesi, hastanelerin klinik ihtiyaçlarını daha etkin karşılamak için esneklik ve eşsiz fırsatlar oluşturur (Rivas ve Vilcahuamán, 2017).

Rivas ve Vilcahuamán (2017) gelişmekte olan ülkelerdeki konvansiyonel hastane organizasyonu ile sağlık teknolojisi yönetimi sistemine sahip hastane organizasyonlarını kıyaslamıştır. Bu kıyaslamanın analiz sonuçları Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3: Konvansiyonel Hastane Organizasyonu ile Sağlık Teknolojileri Yönetimi Sistemine Sahip Hastane Organizasyonunu Kıyaslaması

Konvansiyonel hastane organizasyonu	**Sağlık teknolojileri yönetimi sistemine sahip hastane organizasyonunu**
Temel amaç tıbbi cihazların çalıştırılmasıdır	Temel amaç, klinik hizmetlerde fonksiyonel teknolojiye sahip olmaktır
Çalışmalar bakıma odaklıdır	Çalışmalar her türlü teknolojiye odaklanır
En iyi ihtimalle sağlık teknolojisi uygulama döngüsü farklı birimler sorumluluğunda ele alınır	Sağlık teknolojisi uygulama döngüsü sorumlu tek bir kuruluş tarafından yönetilir
Mühendislik departmanı, planlama ve satın alma için sorumlu birimlere tavsiyede bulunur ve görüş sağlar	Klinik mühendislik departmanı, hastane yönetiminin desteğiyle planlama ve satın alma işlemlerinden sorumludur ve tıbbi cihazların koruyucu bakımını yapar.
Mühendislik departmanı teknolojik cihazların korunmasından sorumludur	Klinik mühendislik departmanı mülk yönetimi ve bakım programları da dahil

[5] Bir sağlık organizasyonunda ekipman yaşam döngüsünde söz konusu olan her bir temaya ilişkin detaylı bilgiler bu kitap bölümünün sınırlarını aşacağından, ayrıntılar için verilen kaynak incelenebilir

	olmak üzere teknolojik özelliklerin işlevselliğinden sorumludur
Mühendislik departmanı hastanenin güvenlik komitesine katılır	Mühendislik departmanı, teknolojinin kullanımında güvenlikten sorumludur ve risk yönetimini gerçekleştirir
Hastanenin teknoloji ile ilgili birkaç kurumsal politikası vardır	Hastane, teknoloji konusunda kurumsal politikalar üretme kapasitesine sahiptir
Mevzuatlara uyum, hastanenin diğer birimleri ile paylaşılır. Politika eksikliği nedeniyle uyum eksiktir	Standartlara ve yönetmeliklere uyum için açık süreçler vardır
İnsan kaynaklarının eğitimi sınırlıdır ve tıbbi yardım personelini kapsamaz	İnsan kaynaklarının eğitimi tüm hastaneleri kapsar personel ve açık süreçlerdir
Mühendislik bölümü personeli genellikle araştırmaya katılmaz	Klinik mühendislik bölümü personeli, sağlık profesyonelleri ile birlikte araştırmaya katılma kapasitesine sahiptir.

Sağlık teknolojisi yönetiminin faydaları genel olarak şu şekilde sıralanabilir (Lenel vd., 2005):

- Sağlık tesisleri teknik aksaklık olmadan kesintisiz hizmet sunar.
- Ekipmanların bakımı yapılarak ve uygun şekilde kullanılarak daha uzun sürede verimli ve etkin kullanılır.
- Sağlık personeli iyi hazırlanmış prosedürleri takip etmek sureti ile maksimum fayda üretir.
- Sağlık hizmet sunucuları bilgiye rahat ulaşır.
- Yapılan çalışmalar etkili ve verimli bir sağlık hizmetini beraberinde getirir.

Sağlık teknolojisi yönetimi kapsamında bir hastanede tıbbi cihazların başarılı bir şekilde yönetilmesini (ekipman hakkında temel bilgileri toplama, teknolojik ihtiyaçları ve bunlar için yeterli kaynakları planlama, uygun modelleri satın alma ve etkin bir şekilde kurma, bunları kullanmak için yeterli kaynakları sağlama, güvenli bir şekilde çalışma, ekipmanın bakımını ve onarımını yapma, güvensiz ve eskimiş parçaları çıkarma, tasfiye etme ve değiştirme, personelin ekipmanı doğru kullanma becerisine sahip olmasını sağlama) sağlayan faaliyetlerin organizasyonu ve koordine edilmesi beklenmektedir (Şontea ve diğerleri 2011).

Son olarak, geniş katılımlı bir faaliyet alanı olması dolayısıyla, belirtilen bu beklentilerin yanı sıra hastane tabanlı sağlık teknolojilerinin uygulanması, kullanılması ve değerlendirilmesini sağlayan sistemlerin sağlık teknolojisi

yönetimi tarafından organize edilmesi ve koordine edilmesi beklenmektedir (Aoun ve Hasnan, 2017).

2. SONUÇ

Son yüzyılda teknolojik yeniliklerin yardımı ile sağlık alanında önemli bir mesafe kat edilmiş, hastaların teşhis tedavi kalitesi yükseltilmiş, hastalıkların tedavilerinde başarı oranları artmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda, hastanelerde teknoloji yönetimine olan ilgi ve önemin de aynı oranda artığı görülmektedir.

Sağlık sektöründe ileri teknoloji kullanımının genel itibariyle hastaların teşhis, tedavi ve tedavi sonrası süreçleri kolaylaştırdığı ve kısalttığı bilinmektedir. Eski bir atasözümüz alet işler, el övünür demektedir. Bu atasözü günümüzde sağlık sektöründe özellikle hastanelerde teknoloji kullanımının ne kadar önemli olduğu ile özdeşleştirilebilir. Hastanelerde teknoloji kullanımı artıkça kullanılan ekipmanların karmaşıklığı da artmaktadır. Bu karmaşıklığın önüne geçmek yine hastanelerde sağlık teknolojileri yönetim prensiplerine göre hareket ederek ve mümkün olduğunca, planlama ve eğitimi ön planda tutarak başarılabilir.

Göz ardı edilmemesi gereken bir diğer konuda sağlık işletmelerinde üst yönetimin sağlıklı karar alabilmelerine yardımcı olacak verileri elde etmektedir. Günümüz sağlık teknolojileri bu verileri ilgili paydaşlara kesintisiz, hızlı ve doğru bir şekilde ulaştırmaktadır. Bu durum hastanelerde sağlık teknolojisi yönetimi eliyle daha etkin, verimli ve sürdürülebilir olarak gerçekleşmektedir.

Özellikle sundukları hizmetlerin kalitesi ve rekabet avantajlarını artırmak için uygun araçlara sahip olan hastanelerde sağlık teknolojisi yönetimi aynı zamanda karşılaşılan sorunların çözümünde de rol almaktadır. Teknoloji, yenilik ve vasıflı insan kaynaklarını aynı çatı altında birleştirerek karşılaşılan sorunlara çözüm üreten hastanelerde sağlık teknolojisi yönetimi, sağlık çalışanlarının başarılı kararlar almasına yardımcı olmak, çalışanların yetkinlik düzeylerini değerlendirmek ve becerilerini geliştirmek için de sağlık teknolojisi yönetiminden faydalanmaktadır.

KAYNAKÇA

AAMI. (n.d.). *Healthcare Technology Management Frequently Asked Questions*. Erişim tarihi, (2021, 14 Ekim). Erişim adresi, http://s3.amazonaws.com/%0Ardcmsaami/files/production/public/FileDownloads/HTM/AAMI_FAQs_low.pdf,

Andriţoi, D., Luca, C., Corciovă, C., Ciorap, R. (2013). Predictive maintenance application for health technology management. Paper presented at the 2013 8th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE).

Aoun, M., Hasnan, N. (2017). Health-care technology management: developing the innovation skills through implementing soft TQM among Lebanese hospitals. Total Quality Management & Business Excellence, 28(1-2), 1-11.

Corciovă, C., Andriţoi, D., Fuior, R., Luca, C. (2019). Health Technology Management for Improving the Life Cycle of Medical Equipment. Paper presented at the 2019 E-Health and Bioengineering Conference (EHB).

Çetindamar, D., Wasti, S. N., Ansal, H., Beyhan, B. (2009). Does technology management research diverge or converge in developing and developed countries? Technovation, 29(1), 45-58.

Doğan, Ö. (2010). Bölüm 2: Teknoloji Yönetimi ve Küresel Rekabet, Teknoloji Yönetimi, Editörler: Feray Odman Çelikçapa, Sait Kaygusuz, Dora Yayınları, Bursa 2010, s.42. 3.

Fiedler, B. A. (2016). Managing medical devices within a regulatory framework: Elsevier.

Goodman, C. (2014). Introduction to health technology assessment. The Lewin Group; 2004.

Lenel, A., Temple-Bird, C., Kawohl, W., Kaur, M. (2005). How to organize a system of healthcare technology management. Geneva: World Health Organization.

Rasoulifar, R., Dankelman, J., Thomann, G., Villeneuve, F. (2008). Healthcare Management Technology; Place of Design process and role of the universities. Paper presented at the Euromot 2008.

Rivas, R., Vilcahuamán, L. (2017). Healthcare technology management systems: Towards a new organizational model for health services: Academic Press.

Sargutan, E. (2005). Sağlık teknolojisi yönetimi. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 8(1), 113-144.

Scaletti, A. (2014). The Evolution of Decisional Logic in the Healthcare System Evaluating Investments in Health Care Systems (ss. 1-17): Springer.

Semiz BB, Semiz T. (2021). Examining consumer use of mobile health applications by the extended UTAUT model. Business & Management Studies: An International Journal, 9(1), 267-281.

Şontea, V., Stratulat, P., Werlein, R. (2011). Health technology management. International Conference on Nanotechnologies and Biomedical Engineering, Chişinău, Republic of Moldova, 7-8 temmuz, 2011., 46, 20-29.

Turk, F., Karadal, M. (2008). İşletmelerde Teknoloji Yönetiminin Geleceği. Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1), 59-71.

Ural, M. (2015). Antik Yunan'da "Teknik": Teknoloji felsefesi tarihine genel bir bakış. *Mavi Atlas*, (4), 136-144.

Vilcahuaman, L., Rivas, R., Toledo, E. (2020). Clinical engineering in Peru: Looking for a healthcare technology management model Clinical Engineering Handbook (ss. 94-100): Elsevier.

BÖLÜM 3

DİJİTAL HASTANE

Abdurrahman Yunus SARIYILDIZ[1]

[1] Doktor Öğretim Üyesi, Samsun Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, yunus.sariyildiz@samsun.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2526-5016

1. GİRİŞ

Bilgi teknolojileri ile giderek daha da küresel hale gelen dünyamızda dijitalleşme her alanda kullanılmaya ve karşımıza çıkmaya devam etmektedir. Dijitalleşmenin temelinde insanoğlunun hayat mücadelesini kolaylaştırmaya yönelik hedeflerin olduğunu söyleyebiliriz. Sağlığımız da bunlardan birisidir. Sağlık alanında yapılan dijital yatırımlar sadece hayatımızı kolaylaştırmak için değil, aynı zamanda sağlık hizmetlerinden daha kaliteli ve etkin yararlanabilmemizi sağlamayı amaçlamaktadır.

İnsanlar sağlık hizmetlerine yeterli seviyede ulaşım ve yararlanma konusunda ciddi kaygılar taşımaktadırlar. Bu yüzden sağlık hizmetleri, günümüz dünyasının önemli endişelerinden birisidir (Kumar vd., 2021). Hizmet sunumu için kaynakların yetersiz olması, beklenmeyen gelişmeler, nitelikli insan gücünün eksikliği ve yönetimsel sorunlar ülkelerin sağlık hizmetleri anlamında daha kaygılı hale gelmesine sebebiyet vermektedir.

Sağlık sistemlerine duyulan bu endişelerin ötesinde son yıllarda hastanelerde uygulanan bilişim sistemleri dijital hastanelere doğru hızla ilerlemekte ve dünyada giderek daha hızlı gelişen bir trende sahip olmaktadır (Hu vd., 2010). Öte yandan, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) de tüm insanların sağlığını geliştirmek ve korumak için dijital teknolojinin pozitif potansiyelinden yararlanmayı savunmaktadır (Muthappan vd., 2022).

Günümüz dijital dünyasında, teknoloji, tıbbi tedavi ve tıbbi araştırmaların her alanında yer almaktadır (Sun vd., 2021). Dijital teknolojinin gelişmesi hem sağlık hizmeti sunucuları için hem de bu hizmetlerden yararlanmakta olan hastalar için yeni ve önemli fırsatlar sunmaktadır. Sağlık hizmetlerinde hastaların bilgi asimetrisine sahip olduğu göz önüne alındığında, daha fazla bilgiye erişen ve bu hizmetlerden yararlanan hastaların sağlık okuryazarlığı düzeyleri de o oranda artmaktadır. Bir diğer ifade ile teknolojinin sağlık alanında ilerlemesiyle birlikte sağlık okuryazarlığı da dijitalleşmeye doğru kaymıştır. Bu, hastaların sağlık yönetiminde aktif bir rol oynayabilecekleri, bilgiye daha iyi erişebilecekleri ve sağlık uzmanlarıyla daha iyi iletişim kurabilecekleri anlamına gelmektedir. Dijital sağlık okuryazarlığı kavramı, bilgi teknolojisi bağlamında sağlık okuryazarlığından oluşturulmuştur (Alipour ve Payandeh, 2022).

Sağlık hizmetlerindeki hem hastaneler hem de hastalar lehine olan bu dijital gelişmeler akıllı hastaneleri de gündeme getirmektedir. Akıllı hastaneler,

sağlık hizmetlerine etki eden yatırımların en son sınırını temsil etmektedirler. Teknolojik özellikleri o kadar gelişmiştir ki, kamu otoriteleri bunları tasarlamak, inşa etmek ve işletmek için gereken bilgi birikimini sağlamakta zorlanmaktadırlar. Sağlık teknolojileri ve politikalarındaki artan değişim hızı, sağlık hizmetlerini destekleyen fiziksel altyapının gelecekteki uyarlanabilirliğine olan ilgiyi de artırmaktadır (Visconti ve Morea, 2020).

Bu bölümde, genel olarak dijital hastane kavramı anlatılmaya çalışılacaktır. Önce sağlık hizmetlerindeki dijital dönüşüm, sağlık 4.0 ve dijital sağlık sistemleri belirtilecektir. Daha sonra ise dijital hastane kavramı ve amaçlarından bahsedilecektir.

2. SAĞLIK HİZMETLERİNDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Günümüz küresel dünyasında yaşanan dijital dönüşüm, tüm şirketlerin değer yaratma, değer önerme ve müşteri etkileşim modellerini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu durum sağlık sektörü için de geçerlidir. Sağlık hizmetleri karmaşık, düzenlenmiş ve parçalanmış bir sektördür. Dijital teknolojiler birden çok yönden yayılmakta ve sağlık hizmeti performansını iyileştirmeyi, yeni iş modellerine izin vermeyi, hastalar ve sağlık hizmeti sağlayıcıları arasındaki ilişkiyi yeniden şekillendirmeyi hedeflemektedir (Gleiss ve Lewandowski, 2021).

Buradan hareketle küresel sağlık sektörünün önemli bir dijital dönüşüm içinde olduğunu söyleyebiliriz. Söz konusu büyük yatırımlar ve bunların önemli potansiyel sonuçları göz önüne alındığında, bu dönüşümlerin değerlendirilmesi de önemlidir (Burton-Jones vd., 2020).

Sağlık sektöründeki dijital dönüşüm, temel olarak sağlık bakımı için dijital yeniliklerin, hizmet süreçlerinde uygulanmasıyla yönlendirilmektedir. Bu tür dijital yenilik projeleri, sağlık bakımının kalitesini, verimliliğini ve tıbbi tedaviye erişimi iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Scheplitz vd., 2019).

Geleneksel sağlık hizmetlerinden akıllı sağlık hizmetlerine kadar dijital teknolojilerde bir paradigma değişimi, sağlık sistemlerinde küresel olarak devrim yaratacak şekilde gelişmektedir. Akıllı sağlık hizmetleri; sağlık bilgilerinde zahmetsizce gezinmek, bireyleri, kaynakları, kuruluşları birbirine bağlamak, ardından sağlık ortamı taleplerini akıllıca etkili bir şekilde ele almak ve bunlara yanıt vermek için dijital teknolojileri bünyesinde barındırmaktadır (Mbunge vd., 2021).

Sağlık hizmetlerinde dijital dönüşüm, sağlık hizmeti sunumunda kaliteyi iyileştirme ve maliyetleri düşürme ihtiyacı tarafından yönlendirilirken, gelişen teknolojideki ilerlemelerin hasta bakımına, hasta deneyimine, işgücü performansına, sağlık hizmeti sunumunda değer ve verimliliğe sağlayabileceği faydalardan yararlanmaktadır (Williams vd., 2019).

Sağlık hizmetlerindeki dijital dönüşüm aslında hastaneleri de tam teşekküllü bir dijital dönüşümden geçirmektedir. Mobil internet, medikal teknolojilerin interneti, bulut sistemleri, büyük veri analitiği, üç boyutlu baskı, Blockchain ve robotlar gibi yeni teknolojiler, sağlık sektöründe büyük gelişmelere sebebiyet vermektedir (Viswanadham, 2021).

Günümüz sağlık hizmetlerinde, hastanelerinde dijital dönüşüm olağan seyir ve düzeninde yaşanırken, küresel olarak hayatımızı etkileyen bir pandemi ile karşılaştık. COVID-19 pandemisi, aslında bize sağlık ve sağlık hizmetlerinin hayatımızın tam ortasında yer aldığını ve sağlığın vazgeçilmez bir unsur olarak karşımızda durduğunu tekrardan hatırlatmıştır. Bu salgın aynı zamanda, birçok insanın tıbbi hizmetlere ve tedavilere erişim için internete ve dijital cihazlara güvenmesiyle birlikte, sağlık hizmetlerinde dijital teknolojilerin kritik önemini de vurgulamıştır (Awad vd., 2021).

COVID-19 pandemisi dünya genelinde milyonlarca insanın hayatını ciddi şekilde etkilemiştir. Enfekte hastalar ve sağlık personeli üzerindeki doğrudan etkisinin yanı sıra, korku, kısıtlamalar ve yoksunluk gibi tüm nüfusun yaşam kalitesini ciddi şekilde bozan sorunlar da getirmiştir (Padua vd., 2021).

Dünyanın dört bir yanındaki hükümetler, COVID-19'un yayılmasını en aza indirmek için çeşitli önlemler almıştır. Sağlık hizmetlerinde kişi ve kurumlar, sosyal temasların günlüğe kaydedilmesi (dijital temas takibi), insan akışlarının kontrol edilmesi (hastaneler için otomatik triyaj) gibi dijital teknolojilerden yararlanarak, pandeminin etkisini azaltmayı amaçlamışlardır (Martens vd., 2021).

COVID-19 salgını, sağlık ekosisteminde dünya çapında çok sayıda değişikliği yönlendirmiştir. Dünyadaki birçok sağlık sistemi dijital sağlık teknolojilerine güvenmektedir. Öte yandan sağlık sektöründeki dijital dönüşüm, COVID-19'un beklenmedik salgın krizi nedeniyle hızlı bir ivme kazanmaktadır (Secundo vd., 2021).

Gelecekte insanları ne tür salgınların ve dijital dönüşümlerin beklediğini tahmin edemesek de elbette bunların devam edeceğini ve dijitalleşmenin hayatımızın her alanında olacağını vurgulayabiliriz.

2.1. Sağlık 4.0

Küreselleşen dünyada Endüstri 4.0 ile başlayan süreç tüm hizmet ve üretim sistemlerini de etkilemektedir. Sağlık sektöründe Endüstri 4.0'dan itibaren dijital bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı Sağlık 4.0 olarak bilinmektedir. Bu yaklaşım, en iyi sağlık bakımını sağlama ortak hedefiyle uyumlu insan ve süreçlerle hastanelerin odak noktasının hastalara kaydırılmasına katkıda bulunmaktadır (Tortorella vd., 2021). Bu çerçevede sağlık sistemlerinde benimsenen modern dijital teknolojilerin, semptomların tanımlanmasından tedaviye ve uzun süreli bakımlar için hastaların hayatını kolaylaştırabileceği yavaş yavaş kabul edilmektedir (Awad vd., 2021).

Sağlık hizmetlerinde Endüstri 4.0 hareketinden türetilen yeni bilgi ve iletişim teknolojileri, süreçlerin, hizmetlerin ve insanların dijitalleştirilmesi ve birbirine bağlanması yoluyla sağlık bakım tedavilerini ve idari süreçleri desteklemek için uyarlanmıştır (Rosa vd., 2021). Dolayısıyla sağlık hizmetlerinde sanal teknolojilerin ortaya çıkması tedavi yaklaşımlarını yeniden şekillendirmektedir (Trenfield vd., 2022).

Öte yandan hem teknolojideki hem de sağlık hizmetlerindeki yaşanan dijital değişiklikler, sağlık hizmetleri bilişiminin evrimine de yol açmaktadır. Blockchain teknolojisi, Endüstri 4.0'ın Yeni Nesnelerin İnterneti uygulamalarının bir parçasıdır. Yapılan çalışmalarda; Blockchain teknolojisinin, elektronik tıbbi kayıtların yönetimi, biyomedikal araştırma ve eğitim, uzaktan hasta izleme, ilaç tedarik zincirleri, sağlık sigortası talepleri, sağlık veri analitiği ve diğer potansiyel alanlar dahil olmak üzere gerçek sağlık bakım ortamlarında faydalı olduğu bulunmuştur (Elangovan vd., 2022).

Modern sağlık sektöründe, Blockchain kullanımı sağlık sistemlerinin tasarımında hayati bir rol oynamaktadır. Otomatik veri toplama süreçleri ve kimlik doğrulama, birden fazla statik kaynaktan gelen doğru ve toplu veriler, kurcalamaya, korunan verilere karşı bağışık ve daha düşük siber risk ile sonuçlanabilmektedir (Cerchione vd., 2022).

Bunlarla birlikte yapay zeka teknolojileri, şu anda mevcut olan çok büyük miktardaki verileri işlemek, yorumlamak, iyileştirmek ve bunlar

üzerinde hareket etmek için sağlık hizmetleri ortamlarında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Yapay zeka, sağlık sektörüne fayda vaat ediyor, ancak sağlık hizmetlerinin bu yeni boyutunda zorluklar da ortaya çıkarmaktadır. Sağlık profesyonelleri, kuruluşları ve hükümetler üzerindeki etkisi henüz bilinmemektedir (Shinners vd., 2020).

Tüm bu dijital teknolojilerin ve tıbbi teknolojilerin ivmesinden sağlanan kazanımlar, gelişmiş tıbbi görüntüleme, izleme sistemlerinin ve Sağlık 4.0'ın geliştirilmesine yol açmıştır. Dolayısıyla Sağlık 4.0, Endüstri 4.0'ın ilkelerini ve uygulamalarını sağlık hizmetlerine dahil ederek, sağlık bakımının hastalara ve profesyonellere gerçek zamanlı olarak özelleştirilmesini sağlamayı amaçlamaktadır (Mbunge vd., 2021).

Sağlık 4.0'da gelişen trendler arasında ise aşağıdaki dijital etkinleştirme teknolojilerinin yer aldığını belirtebiliriz:

- *Blockchain,*
- *Nesnelerin interneti,*
- *Yapay zeka,*
- *Bulut bilişim,*
- *Teletıp,*
- *Büyük veri* (Cerchione vd., 2022).

2.2. Dijital Sağlık Hizmetleri

Dijital sağlık hizmeti, nihai olarak bireysel sağlığın iyileştirilmesine ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılmasına katkıda bulunan sağlık hakkındaki bilgileri toplamak, paylaşmak ve analiz etmek için dijital teknolojilerin kullanımını ifade etmektedir (Rezaei vd., 2021). Ayrıca dijital sağlık, bakımı desteklemek için kullanılan farklı dijital teknoloji türleri veya bu teknolojiler aracılığıyla sağlanan hizmetler ile ilgili olarak da tanımlanabilmektedir. Öte yandan, dijital sağlık teknolojilerinin kapsamlı ağı, bakımın nerede ve kim tarafından yapıldığına bağlı olarak hem fırsatlar hem de yeni zorluklarla birlikte bakım için yeni bağlamlar da sağlamaktadır (Ali vd., 2022).

Dijital sağlık:

- *Hastane bilgi sistemleri,*
- *Kişisel dijital asistan,*

- *Teletıp,*
- *E-Reçete (elektronik reçete),*
- *E-Sağlık (elektronik sağlık),*
- *M-Sağlık (mobil sağlık),*
- *Kablosuz sağlık veya kablosuz sensörler*

gibi çeşitli modern teknoloji uygulamalarını ve sistemlerini içermektedir.

Aynı zamanda; elektronik sağlık kayıtları, elektronik tıbbi kayıtlar, sağlık bilgi teknolojisi, büyük veri ve giyilebilir teknolojiler gibi sistemleri de kapsadığı belirtilmektedir (Rezaei vd., 2021, Bouaoud vd., 2021, Muthappan vd., 2022, Wamelen vd., 2021). Öte yandan dijital sağlık, sağlık hizmeti yönetiminin geleneksel "*herkese uyan tek beden*" yaklaşımından gerçek zamanlı kişiselleştirilmiş izleme ve terapötik bakıma doğru hareket ederek sağlık sektöründe devrim yaratmaktadır (Awad vd., 2021).

Geçtiğimiz on yılda sağlık hizmetlerinde, elektronik sağlık kayıtları, sanal ziyaretler, giyilebilir teknolojiler, büyük verilerin derin entegrasyonu için yapay zeka ve makine öğrenimi gibi karmaşık analitik araçlar dahil olmak üzere dijital sağlıkta muazzam bir gelişme kaydedilmiştir (Bergier, vd., 2021).

Dijital sağlık alanındaki ilerlemelerin gösterdiği gibi, sağlık sektörü bugünlerde büyük bir dijital dönüşüm geçirmektedir (Gleiss ve Lewandowski, 2021). Özellikle yüksek gelirli ülkelerdeki hastanelerde kullanılan elektronik sağlık kayıtları ve hasta yönetim sistemleri gibi dijital sağlık sistemleri, maliyet düşürme, yeni gelir yoluyla hasta bakımının kalitesini artırmak ve hastane finansmanını iyileştirmek amacıyla benimsenmektedir (Tran vd., 2022).

3. DİJİTAL HASTANE

Hastaneler, insanlara uygun sağlık tedavisinin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bir diğer ifade ile hastaneler, nüfusa uygun tedaviyi sağlayabilen en önemli hizmet noktalarından birisidir. Bu tür ortamların önemi göz önüne alındığında, bir hastanenin kaynaklarının ve süreçlerinin kontrol edildiği verimliliğin arttırılması, tüm taraflar için merkezi bir endişe haline gelebilmektedir (Fischer vd., 2020). Sağlık kuruluşlarında verimliliğin ve etkinliğin artırılabilmesi için, dijital dünyanın fırsatlarından yararlanılmaktadır. Bu durum ise dijital hastane kavramı ile tanımlanabilecektir.

Dijital hastane, kurum içerisindeki tüm sistemlerin teknolojik olarak birbiri ile iletişim halinde olduğu, hastaların hem medikal hem de medikal olmayan süreçlerinde bu teknolojilerin kullanıldığı, sağlık personelinin hizmet sunum süreçlerini bu çerçevede etkili ve verimli sürdürdüğü, kaliteli sağlık hizmeti sunumu yolunda çalışıldığı bir kağıtsız, filmsiz dijital sistemler bütünü olarak tanımlanabilmektedir (Ak, 2013). Bir diğer dijital hastane tanımı ise dijital tıbbi ekipman, bilgisayar ağ platformu ve hastane iş yazılımı tarafından desteklenen, ileri bilgi teknolojisinin her türlü bilgiyi toplamak, işlemek, depolamak, iletmek, almak, paylaşmak için uygulandığı bütünleştirici bir yönetim ve klinik sistemdir şeklindedir. Ayrıca klinik bilgilerin dijitalleştirilmesi, tedavi süreçleri, yönetim akışı, hizmet ve iletişim yöntemlerinin geliştirilmesi olarak da tanımlanabilmektedir. Dijital hastanenin temel özellikleri ise şu şekilde belirtilmektedir: İnsan doğası, entegrasyon, açıklık, istihbarat, standart, kağıtsız, filmsiz, kablosuz ağ (Hu vd., 2010).

Öte yandan dijital hastane, diğer faktörlerin yanı sıra tıp enstitüsünün yönetiminin dijitalleşme düzeyine ve hasta tedavi verimliliğine bağlı olarak çeşitlendirilebilir. Hasta tedavi verimliliği açısından dijital hastane, zaman ve mekan sınırlamalarından bağımsız olarak, tedavileri ve teşhisleri içeren hasta odaklı tıbbi hizmet sağlamak için tanımlanmaktadır (Kim vd., 2020).

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı'nın web sitesinde dijital hastane nedir ile ilgili aşağıdaki bilgilere yer verilmektedir:

> *"Dijital hastane derecelendirmesi, sağlık alanında bilişim teknolojileri kullanımının yaygınlaşmasıyla, sağlık kuruluşlarını karşılaştırmada kullanılan ölçütler arasına girmiştir. Uluslararası kabul görmüş bir ölçüt olarak* dijital *hastane kavramı, bilişim teknolojilerinin hasta ve çalışan yararına kullanıldığı bir hastane örneğini öngörüyor. Ancak, bir hastanede bilişim teknolojilerinin kullanılıyor olması o hastanenin* dijital hastane olarak *nitelendirilmesi için yeterli olmamaktadır.*
>
> *Dijital hastane; idari, mali ve tıbbi süreçlerde asgari düzeyde bilişim teknolojilerinin kullanıldığı bir hastaneden her türlü iletişim aracı ve tıbbi cihazın birbiriyle ve diğer bilgi sistemleriyle entegre olduğu, sağlık çalışanları ve hastaların tele tıp ve mobil tıp uygulamalarıyla hastane içinden veya dışından veri alışverişinde bulunabildiği hastaneye kadar geniş bir yelpazede tanımlanabilir."*(https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,5007/dijital-kagitsiz-hastane-nedir.html, Erişim 04.02.2022).

"Dijital hastane, hastane bilgi yönetim sistemi, dijital tıbbi kayıtlar, PACS, dijital tıbbi arşiv, barkod, RFID teknolojileri, ilaç ve malzeme takibi, mobil ve tablet bilgisayarlar, tıbbi teknolojiler, bina, enerji, aydınlatma teknolojileri ve bilgi sistemleri, haberleşme sistemleri, veri, ses, görüntü ve multimedya teknolojileri, tele-tıp, tele-eğitim, sanal otopsi, sanal ameliyat, sanallaşma, yönetim hizmetleri, danışmanlık, yönlendirme, bahçe, otopark ve her çeşit entegre hizmetler gibi yönetim unsurlarının yer aldığı tam entegre hastanedir." (https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4869/dijital-hastane.html, Erişim 04.02.2022).

Tüm bu tanımlamalar ışığında, dijital hastanelerin sahip olacağı dijital avantaj, hastanenin çeşitli fonksiyonlarını ve süreçlerini destekleyen teknolojilerin bileşiminde rakiplerine göre hastanenin teknolojik üstünlüğü olarak belirtilmektedir (Karahanna vd., 2019).

Tıbbi blok zinciri depolama, depolama düzenlemelerini koordine etmek için tıbbi bilgi sistemleri, dijital hastaneler ile birleştirilmelidir. Dijital hastaneler, hastane işletme bilgilerini ve yönetim bilgilerini metin, görüntü ve ses elde etmek için organik olarak birleştirmek için bilgisayar, ağ, veritabanı ve diğer bilgi teknolojilerinin kullanımını ifade etmektedir (Qu, 2022). Ayrıca gelişmiş uygulamalar, dijital hastanelerin yapımında uzaktan görüntü aktarımını, tıbbi hizmetlerin düzeyini iyileştirmek için toplu veri hesaplama ve işleme teknolojisinin uygulanmasını içermektedir (Zhao vd., 2020).

Genel bir sınıflandırma ile dijital hastane aşağıdaki bileşenleri içermektedir:

- Hastane bilgi sistemi,
- Laboratuvar bilgi yönetim sistemi,
- Tıbbi görüntü bilgi depolama ve iletim sistemi
- Doktor iş istasyonu
- Hasta teşhis ve tedavi bilgilerinin ve idari yönetim bilgilerinin toplanması, saklanması, işlenmesi, çıkarılması ve veri alışverişi (Zhao vd., 2020).

Aynı şekilde dijital hastane, hastanenin tıbbi bilgileri işlediği ve dijital cihazların operasyonlar için verimli bir şekilde bağlandığı bir ortamı ifade etmektedir. Dijital bir hastanenin hastane bilgi sistemi, diğerlerinin yanı sıra elektronik tıbbi kayıt, sipariş iletişim sistemi, kritik yol ve klinik karar destek

sisteminden oluşmaktadır (Chung ve Park, 2019). Ayrıca hastanelerde kullanılan birçok Nesnelerin İnterneti cihazı tek bir ağa bağlıdır. Cihazlara ve ekipmanlara bağlı Nesnelerin İnterneti'nin; biyometrik verileri, tıbbi personel, hastaların konum bilgilerini, örneklerin, diğer öğelerin konum bilgilerini kablosuz olarak ölçmesine ve iletmesine izin vermektedir (Kang vd., 2019).

3.1. Dijital Hastanelerin Amaçları

Dijital hastaneler, hastaların doğrudan yararlanabileceği akıllı ve yenilikçi bilgi ve iletişim teknolojisi çözümleri oluşturmayı amaçlamaktadırlar. Bu tür çözümler, gereksiz iş yükünü azaltarak ve hasta güvenliğini en üst düzeye çıkararak sağlık personelinin tamamen hasta tedavisine odaklanmasını sağlayan yardımları içermektedir (Kim vd., 2020).

Özellikle son yıllarda, kötüleşen veya yüksek riskli hastalar için zamanında ve uygun bakımı hedeflemek için proaktif klinik süreçler geliştirilmiştir. Diğer taraftan elektronik tıbbi kayıtlardaki zengin, ayrıntılı ve dinamik klinik dijital belgelerin büyümesi, patoloji ve teşhisler dahil olmak üzere daha geniş bir klinik veri yelpazesi kullanma olasılığını artırmaktadır (Mann vd., 2021).

Ayrıca dijital hastane ortamında bilgi akışını iyileştirebilecek hem klinik hem de operasyonel sonuçlar üzerinde olumlu bir etki yaratacak süreçleri geliştirebilecek teknolojilerden yararlanmak için mevcut ortamın yeteneklerinin değerlendirilmesi de gerekmektedir (Williams vd., 2019).

Dijital hastane sağlık çalışanlarının hizmet sunum kalitesini iyileştirirken aynı zamanda hastalarında sağlık hizmetine ulaşım ve faydalanma seviyelerini de artırmayı amaçlamaktadır.

Günümüzde çok büyük sağlık komplekslerinin inşa edildiğini göz önüne alarak, hastaların kurum içinde yön bulma ve danışma gibi sorunları da olabilmektedir. Dijital hastane bu tür geleneksel yön bulma sistemlerinin de iyileştirilmesini hedefleyerek gerekli dijital çözümlerin geliştirilmesinde aktif rol oynayabilecektir. Çünkü geleneksel hastane yön bulma sistemleri, statik işaretlere (örneğin, yönlü metin işaretleri ve oklar, sayısal kodlama ve renk kodlaması gibi) dayanmaktadır. Bir dijital yön bulma sistemi, etkileşimli yol bulma bilgilerini (örneğin, bir harita, istenen bir hedefe ulaşmak için yönler, ayrıca mesafe ve tahmini süre gibi ilgili parametreler) üreten ve görüntüleyen merkezi bir sunucuya bağlı olan bilgisayar cihazları setidir. Dijital sistemler

kullanıcılara önemli faydalar sağlayabilir. Yol bulucunun bağımsız ve kendinden emin bir şekilde başa çıkmasını desteklemede gösterdikleri önemli katkı ile potansiyel, psikolojik ve fizyolojik stresi önemli ölçüde azaltabilirler (Morag ve Pintelon, 2021).

Öte yandan dijitalleşme çalışmaları ilerledikçe hastanelerde veri ihlallerinde de artış yaşanmaktadır. Veri ihlalleri, hastanın korunan veya kişisel sağlık bilgilerine hastane çalışanları veya siber güvenlik korsanları tarafından uygunsuz bir şekilde erişildiğinde meydana gelebilecektir (Yesmin ve Carter, 2020). Dijital hastane çalışmaları geliştirilirken bu amaç da göz ardı edilmemelidir.

Dijital hastanenin amaçlarında bir tanesi de ilaç güvenliği hizmetlerinin dijital ortamda sağlanabilmesidir. Bu çerçevede hastaneler ve sağlık hizmetleri, ilaç güvenliğini artırmak için dijital sistemleri giderek daha fazla kullanmaktadırlar. Elektronik ilaç yönetimi sistemleri, sağlık profesyonellerinin ilaç uygulama ayrıntılarını dijital olarak reçete etmelerini, sipariş etmelerini, incelemelerini, uzlaştırmalarını, dağıtmalarını ve kaydetmelerini sağlayarak ilaç yönetimini desteklemektedir (Van Garderen ve Snoswell, 2021). Aynı şekilde bilgi teknolojisinin tanıtılması ve hastanelerin dijitalleştirilmesi, kendi güvenlik endişelerini beraberinde getirmiş olsa da çeşitli sağlık hizmetleri ortamlarında ilaç güvenliğini iyileştirmek için hala büyük ölçüde en çok önerilen müdahalelerden biri olmaya devam etmektedir (Austin, vd., 2018).

4. SONUÇ

Dijital dönüşüm, sağlık hizmetlerinde bir paradigma kaymasına yol açarak, tedavinin yönetilme ve sağlanma şeklini değiştirmektedir. Sensör cihazlarının kullanımı, klinisyenlerin hastalık koşullarını daha verimli, doğru bir şekilde izlemelerini ve teşhis etmelerini sağlamalarına yardımcı olmaktadır (Awad vd., 2021). Ayrıca bu dijitalleştirme, hastaların veya ekipmanın hareketine eşit olarak uygulanabilmektedir. (Beaulieu ve Bentahar, 2021).

Dijital hastane çalışmalarını yürüten çoğu sağlık kuruluşu, yeni sosyal ve teknik taleplere uyum sağlarken maliyetleri düşürme ve verimliliği artırma baskısı ile karşı karşıya olduğundan, dayanıklılıklarını artıran yeteneklerin teşvik edilmesi hayati önem taşımaktadır (Tortorella vd., 2021). Bunun yanı sıra dijital veri kümelerinin artan kullanılabilirliği sayesinde dijital erken uyarı

sistemlerinin geliştirilmesi ve doğruluğu da artmaktadır. Ayrıca hastadaki kötüleşmeyi öngörebilen algoritmaların göreceli performansına rağmen, mevcut literatür, bu tür algoritmaların klinik uygulamaya sınırlı bir şekilde yerleştirilmesinin hasta sonuçlarında iyileşme ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Mann vd., 2021).

Dijital hastanelerin, kaliteli klinik ve idari sonuçları karşılamak için bilgi akışını iyileştirebilecek ve kullanabilecek teknolojilerden yararlanmaları da gerekmektedir. Hastanelerin bunları gerçekleştirebilmeleri için ise yeterli düzeyde teknoloji altyapısına ihtiyaçları olduğu aşikardır (Williams vd., 2019). Yapılan araştırmalara göre; tıbbi bilgi sistemleri, tıbbi bilgi paylaşımını kolaylaştırmak için acilen güvenli mobil cihaz entegrasyonu ve senkronizasyonu gerektirmektedir. Mevcut hastane bilgi sistemlerinin kullandığı altyapıların çoğu bu gereksinimleri karşılamada yetersizdir. Ayrıca, mevcut güvenlik ve gizlilik teknolojileri çoğu zaman dijital hastane ortamlarının gereksinimlerini karşılayamamaktadır (Jeong vd., 2016). Sağlık kuruluşlarının bu tür eksikliklerin önüne geçebilmeleri için öncelikle bilgi sistemleri teknolojisinin alt yapısını geliştirip, daha sonra uygulamaların hayata geçirilmesini hedeflemeleri daha avantajlı bir dijital hastane ortamının sağlanmasında önemli bir rol oynayabilecektir.

Aslında çoğu sağlık hizmeti sağlayıcısı, hastalar için eğitim kaynaklarına hızlı bir şekilde erişmek için akıllı telefonlar ve tabletler gibi dijital cihazlar kullanmaktadır. Bu tür cihazların kullanımının hem sağlık hizmeti sağlayıcısı hem de hasta için sayısız avantajı olduğu ve sonuçları potansiyel olarak iyileştirdiği gösterilmiştir. Genel olarak, hastalar ve sağlık hizmeti sağlayıcıları, taşınabilir dijital teknolojinin hasta bakımını iyileştirebileceği ve kullanımla ilgili açık iletişimin sağlayıcı-hasta ilişkisini geliştirdiği konusunda hem fikirdir (Tressler vd., 2021).

Dijital hastaneler avantajlarının yanında kurumlara mali ve finanssal sorumluluklar da getirmektedir. Buna rağmen dünyanın çeşitli yerlerinde sağlık kuruluşları gelecekte vazgeçilmez bir unsur olarak karşımıza çıkacak dijital hastane uygulamalarını geliştirerek, dijital hastane olma yolunda ilerlemektedir. Örnek olarak, Güney Kore'deki Yongin Severance Hastanesi, dijital olarak yenilikçi bir hastanenin kurulması için temel teşkil edebilecek çeşitli dijital çözümler geliştirmiştir. Ayrıca hastane, rekabet gücünü *"dijital*

hastane" statüsü ile tanımlamış, tutarlı ve uzun vadeli planlama uygulamak için aşağıdaki stratejileri oluşturmuştur:

- *Birincisi, hastane, dijital olarak yenilikçi bir hastane olmak için hasta güvenliği ve hizmetinin yanı sıra tedavi verimliliği ve doğruluğuna öncelik vermektedir. Sonuç olarak, hastalar için mobil uygulamalar ve doktorların ortak tedavisi için bir mesajlaşma uygulaması olan Y-Talk dahil olmak üzere çeşitli dijital çözümler geliştirilmiştir.*
- *İkinci olarak hastane, kuracağı "Dijital Medikal Endüstri Merkezi" ile mevcut sağlık sistemini aşan "geleceğe yönelik bir medikal ekosistem" yaratmaktadır.*
- *Üçüncüsü, hastane "veri merkezli" bir platform için standart oluşturmayı hedeflemektedir* (Kim vd., 2020).

Sonuç olarak; sağlık hizmetlerindeki dijital teknolojiler gelişmeye devam etmektedir. Bu da sağlık hizmetleri sunumunu ve sanal bakımı iyileştirmek için küresel olarak sağlık sistemlerinde benzeri görülmemiş fırsatlar sunmaktadır (Mbunge vd., 2021). Bu fırsatlar ile önümüzdeki on yılda sağlık hizmetlerinde rekabet gücü, büyük ölçüde dijital teknolojiler ve veri destekli bakım tarafından tanımlanabilecektir (Viswanadham, 2021).

Diğer taraftan, sağlık hizmetlerinde uluslararası düzeyde dönüşümsel değişimi sağlamak ve teşvik etmek için, bu daha geniş sağlık sistemi ortamında dijital uygulama stratejilerinin, göstergelerinin konumlandırılması gerekmektedir (Krasuska vd., 2020). Dijital uygulama stratejilerinin son iki yıldır yaşamakta olduğumuz küresel COVID-19 pandemisi ile daha da hızlandığını ve sağlık kuruluşları tarafından acilen kullanıma geçildiğini de belirtmeliyiz. COVID-19, bir taraftan, virüs kaynaklı ölümlerin yıkıcı sayısı, uzun vadeli sağlık sonuçları ve maskesini düşürdüğü sosyodemografik bölünmeler ile hatırlanacaktır. Diğer taraftan ise eşi görülmemiş dijital çözümlerin klinik uygulamaya ve tıp eğitimine hızla uygulandığı bir fırsat zamanı olarak da hatırlanacaktır (Brahmbhatt vd., 2022, s.288).

Dijital dünyada, gelişen teknolojiler ile hayatımızın her alanında değişim, dönüşüm ve etkileşim yaşamamız kaçınılmazdır. Elbette bu teknolojiler yararlı ve etkin olduğu sürece, insan hayatına olumlu bir katkı sağlayabilecektir. Sağlık hizmetlerinde dijital hastaneler, artan nüfus ve

umulmadık anlarda ortaya çıkan/çıkabilecek salgınlar için belki de en önemli savunma mekanizmamız olabilecektir.

KAYNAKÇA

Ak B, (2013). Sağlıkta Yeni Hedef: Dijital Hastaneler, Akademik Bilişim 2013 – XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri (23-25 Ocak), Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 971-976.

Ali S, Kleib M, Paul P, Petrovskaya O, Kennedy M, (2022). Compassionate nursing care and the use of digital health technologies: A scoping review, *International Journal of Nursing Studies*, 127, 104161, https://doi.org/ 10.1016/j.ijnurstu.2021.104161

Alipour J, Payandeh A, (2022). Assessing the level of digital health literacy among healthcare workers of teaching hospitals in the southeast of Iran, *Informatics in Medicine Unlocked*, 29, 100868, https://doi.org/ 10.1016/j.imu.2022.100868

Austin JA, Smith IR, Tariq A. (2018). The impact of closed-loop electronic medication management on time to first dose: a comparative study between paper and digital hospital environments, *International Journal of Pharmacy Practice*, 26, 526–533, doi: 10.1111/ijpp.12432

Awad A, Trenfield, SJ, Pollard TD, Ong JJ, Elbadawi M, McCoubrey LE, Goyanes A, Gaisford S, Basit AW, (2021). Connected healthcare: Improving patient care using digital health Technologies, *Advanced Drug Delivery Reviews* 178, 113958, https://doi.org/10.1016/ j.addr.2021.113958

Beaulieu M, Bentahar O, (2021). Digitalization of the healthcare supply chain: A roadmap to generate benefits and effectively support healthcare delivery, *Technological Forecasting & Social Change*, 167, 120717, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120717

Bergier H, Duron L, Sordet C, Kawka L, Schlencker A, Chasset F, Arnaud L. (2021). Digital health, big data and smart technologies for the care of patients with systemic autoimmune diseases: Where do we stand? *Autoimmunity Reviews*, 102864, https://doi.org/10.1016/j.autrev. 2021.102864

Brahmbhatt DH, Ross HJ, Moayedi Y. (2022). Digital Technology Application for Improved Responses to Health Care Challenges: Lessons Learned From

COVID-19, *Canadian Journal of Cardiology*, 38, 279-291, https://doi.org/10.1016/j.cjca.2021.11.014

Bouaoud J, Bertolus C, Zrounba P, Saintigny P. (2021). Digitalized healthcare for head and neck cancer patients, *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 122, 434–440, https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.11.003

Burton-Jones A, Akhlaghpour S, Ayre S, Barde P, Staib A, Sullivan C. (2020). Changing the conversation on evaluating digital transformation in healthcare: Insights from an institutional analysis, *Information and Organization* 30, 100255, https://doi.org/10.1016/j.infoandorg. 2019.100255

Cerchione R, Centobelli P, Riccio E, Abbate S, Oropallo E. (2022). Blockchain's coming to hospital to digitalize healthcare services: Designing a distributed electronic health record ecosystem, *Technovation*, https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102480

Chung K, Park RC. (2019). Cloud based u-healthcare network with QoS guarantee for mobile health service *Cluster Comput*, 22, S2001–S2015, https://doi.org/10.1007/s10586-017-1120-0

Elangovan D, Long CS, Bakrin FS, Tan CS, Goh KW, Yeoh SF, Loy MJ, Hussain Z, Lee KS, Idris AC, Ming LC. (2022). The Use of Blockchain Technology in the Health Care Sector: Systematic Review, *JMIR Med Inform* 10 (1), Doi: 10.2196/17278

Fischer GS, Righi RR, Ramos GO, Costa CA, Rodrigues JJPC. (2020). ElHealth: Using Internet of Things and data prediction for elastic management of human resources in smart hospitals, *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 87, 103285, https://doi.org/ 10.1016/j.engappai.2019.103285

Gleiss A, Lewandowski, (2021). Removing barriers for digital health through organizing ambidexterity in hospitals, Journal of Public Health: From Theory to Practice, 30, 21–35, https://doi.org/10.1007/s10389-021-01532-y

Hu XP, Zhang ZM, Jiang K, Dong JC, (2010). Architecture and Application Framework for Digital Hospital, 2010 Second International Conference on Networks Security, *Wireless Communications and Trusted Computing*, DOI 10.1109/NSWCTC.2010.130

Jeong C-W, Lee SG, Lee J, Yoon K-H, Joo SC, (2016). Construction of Dynamic Medical Information System for Digital Hospital Environments, *Wireless Pers Commun*, 91, 1575–1590, Doi: 10.1007/s11277-015-3110-y

Kang S, Baek H, Jung E, Hwang H, Yoo S. (2019). Survey on the demand for adoption of Internet of Things (IoT)-based services in hospitals: Investigation of nurses' perception in a tertiary university hospital, *Applied Nursing Research*, 47, 18–23, https://doi.org/10.1016/ j.apnr.2019.03.005

Karahanna E, Chen A, Liu QB, Serrano C. (2019). Capitalizing on health information technology to enable digital advantage in U.S. Hospitals, MIS Quarterly 43(1), 113-140, DOI: 10.25300/MISQ/2019/12743

Kim SJ, Roh JW, Kim S, Park JY, Choi D. (2020). Current State and Strategy for Establishing a Digitally Innovative Hospital - Memorial Review Article for Opening of Yongin Severance Hospital - *Yonsei Med J*, 61 (8), 647-651, https://doi.org/10.3349/ymj.2020.61.8.647

Krasuska M, Williams R, Sheikh A, Franklin BD, Heeney C, Lane W, Mozaffar H, Mason K, Eason S, Hinder S, Dunscombe R, Potts HWW, Cresswell K. (2020). Technological Capabilities to Assess Digital Excellence in Hospitals in High Performing Health Care Systems: International eDelphi Exercise, *J Med Internet Res* 22 (8), doi: 10.2196/17022

Kumar A, Dhanagopal R, Albreem MA, Le DN. (2021). A comprehensive study on the role of advanced technologies in 5G based smart hospital, *Alexandria Engineering Journal* 60, 5527–5536, https://doi.org/ 10.1016/j.aej.2021.04.016

Mann KD, Good NM, Fatehi F, Khanna S, Campbell V, Conway R, Sullivan C, Staib A, Joyce C, Cook D. (2021). Predicting Patient Deterioration: A Review of Tools in the Digital Hospital Setting, *Journal of Medical Internet Research*, 23 (9) doi: 10.2196/28209, https://www.jmir.org/ 2021/9/e28209

Martens M, Wolf RD, Vadendriessche K, Evens T, Marez LD. (2021). Applying contextual integrity to digital contact tracing and automated triage for hospitals during COVID-19, *Technology in Society*, 67 (2021) 101748, https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101748

Mbunge E, Muchemwa B, Jiyane S, Batani J. (2021). Sensors and healthcare 5.0: transformative shift in virtual care through emerging digital health

Technologies, *Global Health Journal*, 5, 169–177, https://doi.org/10. 1016/j.glohj.2021.11.008

Morag I, Pintelon L. (2021). Digital wayfinding systems in hospitals: A qualitative evaluation based on managerial perceptions and considerations before and after implementation, *Applied Ergonomics* 90, 103260, https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103260

Muthappan S, Elumalai R, Shanmugasundaram N, Johnraja N, Prasath H, Ambigadoss P, Kandhasamy A, Kathiravan D, Ponnaiah, M. (2022). AYUSH digital initiatives: Harnessing the power of digital technology for India's traditional medical systems, *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 13, 100498, https://doi.org/10.1016/ j.jaim.2021.07.014

Padua L, Fredda G, Coraci D, Reale G, Glorioso D. (2021). COVID-19 and hospital restrictions: physical disconnection and digital re-connection in disorders of consciousness, *Brain Injury*, 35(10), 1134-1142, DOI: 10.1080/02699052.2021.1972335

Qu J. (2022). Blockchain in medical informatics, *Journal of Industrial Information Integration*, 25, 100258, https://doi.org/10.1016 /j.jii.2021.100258

Rezaei M, Jafari-Sadeghi V, Cao D, Mahdiraji HA. (2021). Key indicators of ethical challenges in digital healthcare: A combined Delphi exploration and confirmative factor analysis approach with evidence from Khorasan province in Iran, *Technological Forecasting & Social Change*, 167, 120724, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120724

Rosa VM, Saurin TA, Tortorella GL, Fogliatto FS, Tonetto LM, Samson D. (2021). Digital technologies: An exploratory study of their role in the resilience of healthcare services, *Applied Ergonomics*, 97, 103517, https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103517

Scheplitz T, Kaczmarek S, Benedict M. (2019). The Critical Role of Hospital Information Systems in Digital Health Innovation Projects, *2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI)*, Doi: 10.1109/CBI.2019.00066

Secundo G, Shams SMR, Nucci F. (2021). Digital technologies and collective intelligence for healthcare ecosystem: Optimizing Internet of Things adoption

for pandemic management, *Journal of Business Research*, 131, 563–572, https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.01.034

Shinners L, Aggar C, Grace S, Smith S. (2020). Exploring healthcare professionals' understanding and experiences of artificial intelligence technology use in the delivery of healthcare: An integrative review, *Health Informatics Journal*, 26 (2) 1225–1236, Doi: 10.1177/ 1460458219874641

Sun Y, Zhao Z, An Y. (2021). Application of digital technology in nasal reconstruction, *Chinese Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, 3, 204–208, https://doi.org/10.1016/j.cjprs.2021.12.001

Tortorella GL, Saurin TA, Fogliatto FS, Rosa VM, Tonetto LM, Magrabi F. (2021). Impacts of Healthcare 4.0 digital technologies on the resilience of hospitals, *Technological Forecasting & Social Change*, 166, 120666, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120666

Tran DM, Thwaites CL, Nuil JIV, McKnight J, Luu AP, Paton, C. (2022). Digital Health Policy and Programs for Hospital Care in Vietnam: Scoping Review, *Med Internet Res*, 24(2), e32392, doi: 10.2196/32392

Trenfield SJ, Awad A, McCoubrey LE, Elbadawi M, Goyanes A, Gaisford S. Basit AW. (2022). Advancing pharmacy and healthcare with virtual digital Technologies, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 182, 114098, https://doi.org/10.1016/j.addr.2021.114098

Tressler AB, Naples R, Barrios PA, Jia X, French JC, Lipman J. (2021). Digital Professionalism in Patient Care: A Case Based Survey of Patients, *Journal of Surgical Education*, https://doi.org/10.1016 /j.jsurg.2021.09.013

Van Garderen A, Snoswell CL. (2021). Text automation tool to improve pharmacist productivity and work capacity in a digital hospital: a pilot study, *Journal of Pharmacy Practice and Research*, 51, 415–419, doi: 10.1002/jppr.1747

Visconti RM, Morea D. (2020). Healthcare Digitalization and Pay-For-Performance Incentives in Smart Hospital Project Financing, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 2318, doi:10.3390/ijerph17072318

Viswanadham N. (2021). Ecosystem model for healthcare platform, *Indian Academy of Sciences*, Sadhana (2021) 46, 188, https://doi.org/10.1007/s12046-021-01708-y

Wamelen DJV, Sringean J, Trivedi D, Carroll CB, Schrag AE, Odin P, Antonini A, Bloem BR, Bhidayasiri R, Chaudhuri KR. (2021). Digital health technology for non-motor symptoms in people with Parkinson's disease: Futile or future? *Parkinsonism and Related Disorders*, 89, 186–194, https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2021.07.032

Williams PAH, Lovelock B, Cabarrus T, Harvey M. (2019). Improving Digital Hospital Transformation: Development of an Outcomes-Based Infrastructure Maturity Assessment Framework, *JMIR Med Inform*, 7-1, http://medinform.jmir.org/2019/1/e12465/

Yesmin T, Carter MW. (2020). Evaluation framework for automatic privacy auditing tools for hospital data breach detections: A case study, *International Journal of Medical Informatics*, 138, 104123, https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104123

Zhao X, Xiao W, Wu L, Zhao Z, Huo J, Wang S, Guo Z, Sun D. (2020). Intelligent city intelligent medical sharing technology based on internet of things technology, *Future Generation Computer Systems*, 111, 226–233, https://doi.org/10.1016/j.future.2020.04.016

https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,5007/dijital-kagitsiz-hastane-nedir.html (Erişim, 04.02.2022).

BÖLÜM 4

DİJİTAL HASTANE BİLEŞENLERİ

Mehmet YORULMAZ[1]
Nidanur DEMİRHAN[2]

[1] Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Konya, Türkiye, mtyorulmaz@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6670-165X
[2] Yüksek Lisans Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Konya, Türkiye, nidanrdemirhan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5524-6065

1. GİRİŞ

İnsan hayatının sağlığı ve devamlılığının konu olduğu sağlık hizmetleri alanı, insan için en donanımlı şekillerde bu hizmeti verebilecek konumda olmalıdır. Bakıldığı zaman Dünya'da sağlık sisteminin etkin ve tam donanımlı kullanabilme çabası, bahsi geçen sağlıklı bir insan yaşamının devamlılığının sağlanabilmesi için gösterilmektedir (Sligo vd.,2017). Burada sağlık sisteminin etkin kullanılabilmesi için değişen teknolojik ve dijital dönüşümlere ayak uydurması gerekmektedir. Ayrıca dijital dönüşüm, mevcut sistem yapılarında yeni bilgi teknolojilerinin var olması ile gerçekleşmektedir (Frick vd.,2021). Bu nedenlerden dolayı, son yıllarda Dünya genelinde sağlık bakımının gerçekleştiği ortamlarda elektronik, dijital bilgi sistemlerinin uygulanmasında hızlı bir büyüme olmuştur (Li vd.,2021).

Dijitalleşme, içinde bulunduğu sistemde bilgi, bilgisayar, iletişim ve bağlantı teknolojilerini kullanarak önemli ölçüde iyileştirmeyi amaçlayan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Eden vd.,2020). Bunun hastaneye olan entegrasyonu, hizmet alım esnası, öncesi ve sonrasında kısacası tüm süreçlerde bilgi ve verilerin hastane içerinde yetkili kişilere istenilen zamanda internet aracılığıyla ve elektronik ortamda ulaşılması ile sağlanmaktadır.

Dijital hastanenin var oluşu ile birlikte faaliyet süreçlerinde iyileştirmelere sebep olunmuştur. Hastane operasyonlarının kolaylaştırılması ve hızlandırılması personelin verimliliğinin sağlanması, süreçlerde kalitenin artması; akıllı tıbbi cihazlar ve son teknolojiler, yapılandırılmış dijital sistemler ile gerçekleşmiştir (Kılıç,2016).

2. DİJİTAL HASTANE

Dijital hastane kavramına geçmeden önce sağlıkta dijitalleşmenin altyapısında önemli rolü bulunan ulusal sağlık veri sözlüğünden bahsetmekte oldukça önemli fayda vardır.

2.1. Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü (USVS)

Ülkemizde sağlık kurum ve kuruluşlarında kullanılmakta olan hastane bilgi sistemlerinin (HBS) referans olarak kullanacağı bir sözlük çalışması olan USVS, sağlık hizmetlerinin yürütülmesi sürecinde sağlık profesyonelleri tarafından kullanılması çerçevesinde kavram birliğinin oluşturulmasına yardımcı olan bir çalışmadır. Bu çalışmanın temel amacı esasında sağlık kurum ve kuruluşlarından toplanan verilerin oluşturulan sözlük çerçevesinde belirli

standartlara göre toplanmasını, toplanan bu verilerin analiz edilmesini ve değerlendirilmesini sağlamaktır. Bu sistemin sağlık hizmeti sunucularına önemli katkıları bulunmaktadır. En önemli katkısı hiç şüphesiz sağlık hizmetlerinin verimli bir şekilde sunulmasına sağlamış olduğu destektir. USVS, ilk defa 2007 yılında Sağlık Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı tarafından oluşturulmuş olup toplam üç sürüm olarak güncellendiği görülmektedir. İlk sürüm (USVS 1.1) 2008 yılı Ocak ayında, ikinci sürüm (USVS 2.0) 2012 yılı Mart ayında, üçüncü sürüm ise 2014 yılında tüm sağlık kurum ve kuruluşlarının kullanımına sunulmuş olup tüm sağlık birimlerinin ihtiyaçlarına cevap verecek düzeyde hazırlanmıştır (e-sağlık,2022a). USVS'de yapılan düzenlemelerde görüldüğü üzere tüm kamu ya da özel sağlık kurum ve kuruluşlarında hizmet üretim süreçlerinde dijitalleşme konusunda önemli adımların atıldığı ortadadır. Aynı zamanda 2011 yılında kamu sağlık teşkilatında 663 sayılı Kanun Hükmündeki Kararnameyle (KHK) birlikte kamu sağlık kuruluşlarında başlatılan verimlilik değerlendirmelerine kayda değer katkılar sunduğu söylenebilir. Verimlilik değerlendirmeleri, sağlık kuruluşlarının mevcut girdileriyle ortaya koyduğu çıktıların ölçülmesinde, sağlık tesislerinin başarı düzeylerinin değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir ölçüttür.

2.2. Dijital Hastanenin Kavramsal Çerçevesi

Dijital hastane hem klinik yapı hem de operasyonel süreçler üzerinde bilgi akışını iyileştirebilecek ve olumlu bir etki yaratacak teknolojilerden yararlanmak için mevcut ortamın dijital yeteneklerinin kullanılmasını ifade etmektedir (Willams vd., 2017). Dijital hastane içerisinde entegre elektronik tıbbi kayıt, yüksek seviye ve kalitede veri depolamayı sağladığından klinik karar verme sürecine katkı sağlamaktadır (Burridge vd., 2017). Sağlık hizmetlerinde dijitalleşmenin, hizmet sunumunda kaliteyi iyileştirme ve fazla ve gereksiz maliyetleri düşürme sağlanırken, gelişen teknolojideki ilerlemelerin hasta bakımına, işgücü performansına ve verimliliğe ayrıca katkı sağlayabileceği üzerinde durulabilir (Agarwal vd., 2010).

Bilgi çağı içerisinde teknolojiler üzerindeki hızlı gelişmeler ve bunun sağlık alanına yansıması birtakım değişimlerden kaynaklıdır. Bunlar; değişen hasta beklentileri, kalitenin öngörülmesi, nüfusun giderek yaşlanması ve kronik hastalıkların artması sağlık alanında dijitalleşmeye olan ihtiyacı artırmıştır (Evirgen ve Yorulmaz, 2019). Yeni teknolojiler, mikro bloglamadan içerik

topluluklarına, işbirlikçi projelerden sosyal ağ oluşturmaya kadar, 21. yüzyıl sağlık çalışanlarına, hastalara ve kurumlara; potansiyelini henüz tam olarak fark etmediğimiz birçok fırsat sunuyor (Brocksom, 2013). Dijital entegrasyon içinde bulunan sağlık hizmetleri ve hastane yapıları sonucunda, gereksiz kağıt kullanımının azalması ile sağlık hizmetlerinin yalınlaşması, hastaların bekleme ve yatış sürelerindeki azalma, arşivdeki fazla evrak yığınlarının yerini elektronik ortamların alması, hasta-hekim ve diğer personeller arasındaki hızlı ve interaktif iletişim gibi birçok yarar görülmüştür (Uysal ve Ulusinan, 2020).

Başarılı bir dijitalleşme süreci, hizmetlerin dijital alt yapısının oluşturulması ile birlikte bu sürecin en doğru ve güvenilir bir şekilde ilerleyebilmesi adına yetkili ve kalifiye personeller sisteme dahil edilmeli ayrıca sürekli personel eğitim ve öğretim programları uygulanmalıdır (Deiters vd., 2018). Bunun yanı sıra sağlık sistemi içerisine dahil edilecek her bir dijital cihaz ve araçların güvenliği sağlanmalı, gerekli periyotlarda kalibrasyonları yapılmalıdır. Diğer taraftan hastane ortamında hasta mahremiyeti önemi, dijital ortamda herhangi bir verinin üçüncü şahıslarla ulaşmaması ve paylaşılmaması gerektiğine dikkat çekmektedir. Crotty ve Somai (2020) yapmış oldukları araştırmada Birleşik Krallık'ta “Babylon Health”, güvenli mesajlaşma ile isteğe bağlı video ziyaretleri ve fiziksel birinci basamak kliniklerini birleştiren bir mobil uygulamanın oluşabilmesi için Ulusal Sağlık Hizmeti (NHS) ile ortaklık kurduğunu belirmişlerdir. Ayrıca Kim ve diğerleri (2020) yapmış oldukları çalışmada, Güney Kore’de bulunan bir hastanenin uygulamış olduğu “Dijital Hastane Kurmak İçin 3 Hedef” üzerinde durmuşlardır. Bunlar;

- Hastaların güvenliği ve rahatlığı için dijital uygulama,
- En üst düzeyde tıbbi hizmet için dijital uygulama,
- Verimli yönetim için dijital uygulama

Her bir hedefin gerçekleştirilmesi için hastanenin tüm süreçlerine dijital yapının entegre edilmesi gerekmektedir. Dijitalleşen tıbbi cihazlar ve bunların bilgisayarlaştırılması, sürekli ve daha fazla veriyi hızla edinme, işleme daha sonrasında bunları analiz etme ve sunma faaliyetlerinden geçmektedir. Bu tıbbi cihazların birbirine bağlanması, farklı teşhis, tedavi ve alt yapı sistemlerinde veri alışverişini kolaylaştırır (Grimes, 2004; Chien vd.,2013).

Tablo 1: Dijital Hastane Bölümleri

ACİL	POLİKLİNİK	YATAN HASTA	ECZANE
• EKG • Vital Monitör • HBYS • Hemşire Çağrı Sistemi All In One PC	• Tablet ya da Laptop • RFID Çözümleri • İlaç Karar Destek Sistemi • HBYS	• Yatak Hasta Başı Monitörü • Hemşire Çağrı Sistemi • RFID Çözümleri • All In One PC • İlaç Makinesi HBYS Barkod Okuyucu	• İlaç paketleme cihazı • All in one pc • Barkod okuyucu

YOĞUN BAKIM	AMELİYETHANE	RADYOLOJİ RADYOLOJİ SİSTEM ODASI HASTANE MARKA KONUMLANDIRMA HASTANE MİMARİSİ
• Yatak • Hasta Başı Monitörü • İnfüzyon Pompası • 42" Ekran • All in One PC • HBYS • Tıbbi Malzeme ve Sarf Ürün yönetim sistem	• Yatak • Ameliyathane lambası, • Anestezi cihazı • Ventilatör • HBYS • Medikal Monitör • Ameliyathane Yazılım Çözümü • Klinik Karar Destek Sistem	

Hastane içerisinde tüm bölümleri birbirine entegre eden işlemlerin veri tabanlarında en hızlı bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan dijital yapı Tablo 1'de belirtilmiştir. Bakıldığı zaman en geniş verilerin bulunduğu HBYS her bölümde bulunduğu gibi alanların kendine özel dijital yapıları da bulunmaktadır (https://dijitalhastane.saglik.gov.tr).

3. DİJİTAL HASTANE TEMEL BİLEŞENLERİ

3.1. Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS)

Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS), sağlığa ilişkin hizmetlerde hem tıbbi süreçler hem de idari ve mali süreçlerin bir bütün olarak, bilgisayar ortamında bilgi ve belgelerin oluşturulup elektronik ortamda kayıt altına alınmasını ifade eder (Dizman, 2018). HBYS'nin hastane sistemlerine entegre edilmesi öncelikle kaliteyi hedef olarak benimsemelerinden kaynaklıdır. Burada hastaların hastaneye başvurmaları anı ile sonrasında tanı, laboratuvar, görüntüleme, reçete, eczane, yatış, taburcu ve birçok işlemin elektronik olarak

kaydı ve yürütülmesi daha hızlı, güvenilir, hasta memnuniyeti odaklı işlemler olmaktadır.

Sağlık sisteminin ve hastanelerin dijitalleşmesi ile HBYS sistemin benimsenmesi ve uygulanması bir gereklilik olarak hızlı bir şekilde katılımı sağlanmıştır. Günümüzde, bakıldığı zaman teknolojik birçok gelişme HBYS açısından uygulanabilirliği de ayrıca kolaylaştırmıştır (Tuncay, 2020). Bahsi geçen HBYS sistemi içerinde birçok modül bulunmaktadır. HBYS tek başına elektronik bir yapıda hastanenin tüm yapısına sahip değildir. Bunlar klinik, yönetim ve karar destek sistemleri altında gerçekleşmektedir. Bunlar (Ceylan, 2021);

Klinik Bilgi Sistemleri:

Hemşirelik bilgi sistemleri, eczane bilgi sistemleri, radyoloji sistemleri, laboratuvar bilgi sistemleri, hasta takip (başvuru, taburcu vb.) sistemleri, klinik iletişim sistemleri

Yönetim Bilgi Sistemleri:

Ofis otomasyon sistemleri, üretim yönetimi sistemleri, malzeme yönetim sistemleri, insan kaynakları yönetim sistemleri, çekirdek kaynak yönetim sistemleri

Karar Destek Sistemleri:

Performans değerlendirme, risk değerlendirme, planlama ve pazarlama, araştırma ve geliştirme faaliyetleri

Bakıldığı zaman her bir sistemin altında bu sistemi elektronik ortama sevk edecek başka sistemler mevcuttur. Klinik bilgi sistemlerinde daha çok hastanın tedavi edilmesi ve burada geçen süreç için gerekli alanların sistemlerini ifade ederken yönetim bilgi sistemi ise bu tedavi sürecini gerçekleştirebilecek kaynakların bir araya getirilmesi için gerekli olan sistemlerin bütünlüğüdür. Son olarak karar destek sistemlerini klinik süreçlerde sistemin ilerleyiş veya aksaklıkların değerlendirilip bir planlamaya yarayan sistemler olarak ifade edebiliriz.

Sağlık sisteminin dijital süreçlerde ilerlemesinin ve dünyaca belirlenmiş olan standartlara uygunluğunun artması ile bir yandan bakanlık tarafından sistemin güvenliği ve kontrolü bakanlıkça sürekli olarak kontrol edilmektedir. Cansızoğlu (2020) yapmış olduğu çalışmada bakanlığın HBYS sistemlerinin kontrolünün sebeplerini şu şekilde maddelemiştir;

- Tüm sisteminin etkin ve hızlı çalışması,
- Kriterlere ve standartlara uygun bir bilgi sisteminin oluşturulması,
- Klinik ve idari işlerin düzenli olarak yapılması,
- Malzeme ve stok hareketlerinin izlenmesi,
- Bilgi sisteminin güvenliğinin sağlanması,
- Hastanelerde oluşabilecek veri ve kaynak kaybının önüne geçilmesi,
- Tüm bilgi sisteminin depolanıp raporlanabilmesi

Tüm bu sebepler ile yetkili kişi ve kurumların denetimi sağlaması daha verimli, güvenli, entegre, hızlı ve sağlığa daha iyi hizmet verebilecek dijital hastane konumu hedeflenebilmektedir. Ayrıca HBYS'nin hastanelerde uygulanabilmesi için birtakım standartları sağlamış olması gerekir. Bunlar Güvenirlik, kullanılabilirlik, etkinlik, esnekliktir (Özkul ve Odacıoğlu, 2004).

Güvenirlik;

Hem sistemin kendi işleyişinin hem de kullanacak kişilerin bilgilerin doğru ve güvenlik çerçevesinde sağlanması

Kullanılabilirlik

Hastane içinde HBYS'nin işlemlerde aktif bir şekilde yetkililer tarafından sorunsuzca kullanılmasıdır.

Etkinlik

Belirlenen amaçlara ulaşmak için işlemlerin hedeflendiği şekilde süreçlerden geçip sonunda çıktı elde edilmesini ifade eder.

Esneklik

Dijital çerçevede gerçekleşen her bir işlemin değişen teknolojik yenilik ve düzenlere ayak uydurması gerekmektedir.

3.2. Radyoloji Bilgi Sistemi (RBS)

Radyoloji Bilgi Sistemi (RBS), '*radyolojide oluşturulan MR, BT ve US gibi görüntülerin PACS sistemine aktarılması ve yeniden kullanılması sırasında HBYS ile eş zamanlı çalışmasını sağlayan modül*' olarak isimlendirilmektedir (Dijital Hastane, 2022c). 1960'lı yıllara dayanan RBS, tıbbi hizmetlerdeki etkinliği ve verimliliği artırmaya yönelik olarak geliştirilmeye başlanmıştır (Nance vd., 2013).

3.2.1. Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemleri (Picture Archiving Communication System-PACS)

Tıbbi görüntüleme ilk olarak 1960 ve 1970 yılları arasında Washington'daki Georgetown Üniversitesi'ndeki yenilikler ile görülmeye başlamıştır. 1980 ve 1990'larda, ABD devlet kurumları ile özel kurumların tıbbi görüntüleme üzerine üreticilerinin araştırma ve eğitim desteği ve bu konuda Ar-Ge faaliyetleri PACS gelişimine fırsat tanımıştır. 2000'li yıllara gelindiğinde ise bilgisayar donanımı ve yazılımının yanı sıra iletişim ağları sıçramalar yaratarak tıbbi görüntüleme sisteminde ilerlemelerde bulunmuştur (Huang, 2013). Görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri (PACS), her türlü radyoloji görüntülemesinin elde edilmesi, bunların gerekli yerlerde arşivlenmesi ve yetkili kişilere iletilmesi için en uygun araçlardır. Bu araç ile bilgisayar teknolojilerinin görüntülemede kullanılması büyük yarar sağlamaktadır (Strickland, 2000; Jorwekar vd., 2015). Başka bir ifade ile sağlık hizmeti kalitesini iyileştirmeye yol açabilecek birçok avantajı bulunan PACS, farklı türde birçok modaliteyi (kaynak makine verileri) internet ve iletişim ağları aracılığıyla entegre ederek tıbbi faydanın sağlanabilmesi için dijital görüntüleri ulaştırmak, görüntülemek ve arşivlemek için kullanılan kapsamlı yönetim bilgi sistemleridir (Alalawi vd., 2016).

Teknolojik gelişim ve yeniliklerle günümüzde tıbbı görüntüleme kapsamında da cihazlar üzerinde inovasyonel gelişimler mevcuttur. Bu cihazlardan bazıları, röntgen cihazı, bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG), mamografi, pozitron emisyon tomografisi (PET) ve tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT), Ultrasonografidir (US) (Günay vd., 2019).

PACS, dijital veri ve belge formatı olarak DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)'u kullanmaktadır (Dereli ve Gündoğdu,2021). DICOM, tıbbi cihazlar ve sistemlerin kullanıcılara yararı açısından birbirleriyle iletişimini kolaylaştırmakta, hastanın tıbbi görüntüleri ve bu tıbbi görüntülerin bilgi ağının oluşturmaktadır (Ekiyor ve Çimen,2019). Genellikle DICOM'da Tıpta sayısal görüntüleme ve iletişim) saklanan görüntüler sadece hasta bilgilerini değil görüntülerin teknik sayısal parametrelerini de içerir.

Yapılan araştırmalarda özellikle yeni benimsenen ağ tabanlı, dijitalleşen ve teknolojik inovasyonlu hastaneler faaliyetlerin gerçekleştirilmesinin kağıdın ve filmlerin ortadan kalkmasıyla tamamen bilgisayar ortamında

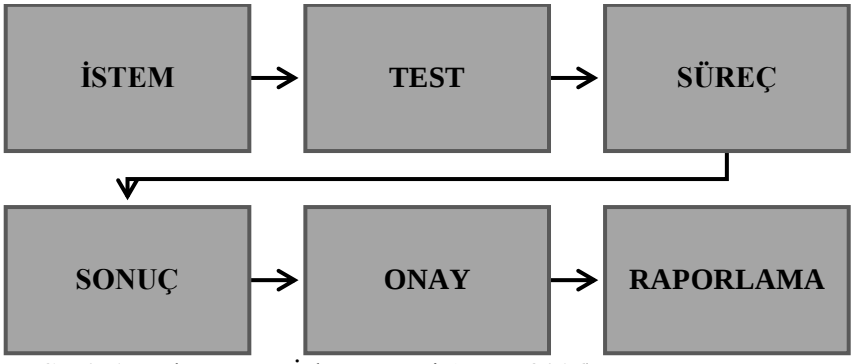
gerçekleştirmektedirler. Görüntüleme de bu ilerleyişin en önemli göstergesidir ki birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar (Yıldırım vd.,2006);

- Teşhis için uzmanlık alanlarına göre görüntülerin elektronik ortamında oluşturulup ulaştırılması,
- Radyolojik sonuçlarının değerlendirilmeye ve hekime ulaştırma süresinin kısalması,
- Teşhislerde kullanılan film ve fazladan tıbbi malzemelerin ortadan kaldırılıp tasarruf sağlanması,
- Bekleme sürelerinin azalması,
- Hastalar tarafından hızlı teşhis ile memnuniyetlerinin artması,
- Teknolojiye uygun görüntülemeler ile artan kalite,
- İstenilen zamanlarda yetkililer tarafından tıbbi görüntülere ulaşılabilmesi olarak maddelenmiştir.

İnce vd. (2013) bir hastanede yapmış oldukları çalışmada çalışanlara araştırmacılar tarafından PACS değerlendirilmesi yapılmıştır ve boyutlar üzerinden yapılan çalışmada; Zaman boyutunda, PACS kullanımının zaman kayıplarını önleyeceğine, Kalite boyutunda, film tekrarları ve yetersiz, etkisiz sonuçların ortadan kalktığı aynı zamanda memnuniyetin arttığı, Teknoloji boyutunda, elektronik sistemde sürekli saklanabilecek, kayıpların yaşamayacağı, hızlı süreçlerin gerçekleşeceği, Müşteri beklentileri boyutunda, hızlı güvenilir ve işlerini kolaylaştıran sistemden memnuniyetlerinin sağlandığı, Maliyet boyutunda ise, kullanılan sistemin israf ve kağıt kullanımını azalttığı belirtilerek tıbbi görüntülemeye yardımcı sistemlerin birçok olumlu yönlerini belirttikleri sonucuna ulaşmışlardır.

3.3. Laboratuvar Bilgi Yönetim Sistemi (LBYS)

Laboratuvar bilgi sistemi (LBS), tedavi ve teşhisin gerçekleştirilebilmesi için hekimler tarafından istemler doğrultusunda veri toplama, test etme ve test sonuçlarını raporlama işlevlerini elektronik ortamda destekleyen bilgisayar tabanlı bir sistemdir (Akbolat, 2019).



Şekil 1: Laboratuvar İşlem Süreci **(**Çam, 2016)

Şekil 1'de görüldüğü üzere hastaneye tedavi olmak amacı ile başvuran hasta gerekli tanının konulabilmesi için hekim tarafından talep olursa laboratuvara yönlendirebilir. Hastanın gerekli testleri verdikten sonraki geçen her bir süreç tamamen elektronik ortamda oluşturulan veri ağları ile analizler yapıldıktan sonra sonuçlar hekimin sayfasına kadar ulaşmaktadır.

Laboratuvar bilgi sistemleri, modern ve yenilikçi çağda laboratuvarların çok çeşitli bilgi işleme ihtiyaçlarını geliştirdikleri mimari ile karşılarlar. Bu mimariler, ana bilgisayar, istemci-sunucu ve ince istemci yapılandırmalarını içerir. Büyük bir veri tabanı yazılımı oluşturarak laboratuvarın verilerini yönetir (Henricks, 2015; Dangot, 2015). İstemlerin oluşmasıysa birlikte test kayıtlarının alınıp sonuçların yetkililere iletilmesine kadar geçen süreç hızlı, sorunsuz ve güvenli olarak bir araya getirilmelidir. Laboratuvar Bilgi Yönetim Sistemlerinde (LBYS) kullanılan ileri tıbbi cihazlar sayesinde, başka bir zaman yapılan bir testin önceki döneme ait testler ile karşılaştırılabilinir (Çam, 2016).

Dijitalleşen sağlık sisteminin başarısı, elektronik sağlık kayıtları ile veri ağlarının ilaç, laboratuvar, eczane, görüntüleme, iletişim gibi sağlık sunucularının bu hizmeti en verimli kullanabilecekleri teknolojik sistem ile entegre olmalarından kaynaklanmaktadır (Wilkerson vd., 2015). Bu sistemin sağladığı avantajlar ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Laboratuvar bilgi sistemleri ile işlem hataları azaltılır,
- Personellerin işgücü ve zaman kayıplarının önüne geçer,
- Elektronik ortamda veriler daha uzun süre saklanabilir,
- Hastalar uzun süre beklemek zorunda kalmazlar,
- Kaliteli iş süreçleri sağlar,

- Dijital ortamda analizler daha güvenli test edilebilir.

3.4. Eczane ve ilaç yönetim sistemleri

Eczane ve ilaç yönetim sistemleri, eczacıların ilaç kullanım sürecini güvenli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmak için tasarlanmış hastane bilgi yönetiminin bir alt sistemidir. Bu sistemin faydalarını en üst düzeye çıkarmak için eczacıların iş akışı ve ilaç yönetimi süreçleri üzerindeki etkisin farkında olması önemlidir (Alanazi,2018). Sadece eczane sisteminin hastalara olan ulaşımı ve elektronik sistem kullanımı değil aynı zamanda bunun hastanelerdeki süreci ilaç takip, malzeme yönetim, stok kontrol, RFID (Radyo Frekansı Tanımlama) barkod kodlama vs. ile bunların dijital yapıya entegre bir şekilde ilerleyecek sistem kurulması da önemlidir.

Elektronik reçete sistemi, reçetenin elektronik olarak oluşturulduğu ve reçetenin gerekli durumlarda kullanılması açısından elektronik ortamda bilgi aktarımı yapan dijital bir sistemdir. Bu kapsamda bilgi akışı, eczaneler, sigorta kuruluşları, hastaneler ve diğer kuruluşlar arası sağlanmaktadır (Yiğit vd.,2019). Yapılan araştırmalara göre, e-reçete uygulaması ile reçete yazımında oluşan hatalar ve maliyet azalmakta, sağlık hizmeti sunum kalitesi artmaktadır. Elektronik sistemin üzerimden dijital yapının güçlenmesine katkı sağlayan e-reçete uygulamalarının avantajları şu şekilde maddelenmiştir (Yetkin, 2021);

- Zamandan tasarrufu sağlamaktadır.
- Hızlı işlemler gerçekleştirilebilmektedir.
- Yazı işleri dijital ortama sevk edilmiştir.
- Hata oranı azalmaktadır.
- Gerekli ilaç ve hasta takibi yapılabilmektedir.
- Yanlış doz, yanlış ilaç verilmesinin önüne geçilmektedir.
- Kağıt israfı önlenmektedir.

Bakıldığı zaman diğer bileşenlerde olduğu gibi bu sistemde de dijitalleşme standartlarının getirdiği özelliklerle eski kullanıma göre daha hızlı, güvenli ve etkin işleyiş sağlanmaktadır. Medula kullanımının sağladığı e-reçete sistemi 2012 yılında sağlık hizmet sunucularına duyurulmaya çalışılmıştır. Gerekli kılavuzların hazırlanmasıyla e-reçete kapsamında ilaç yazabilmek için

hekimlere SGK kurumsal hekim şifresi verilerek elektronik olarak ulaşımı sağlanmıştır (Akıcı ve Altun, 2013).

Sağlık Bakanlığı, "Hastane Hizmet Kalite Standartları" kapsamında oluşturduğu Akılcı İlaç Kullanım Kılavuzunda en önemli girişimlerden biri olan "İlaç Takip Sistemi" ve karekod uygulaması kullanımı olmuştur. Hekimlerin elektronik ortamda ilaçların reçetelenmesi işlemi ile Reçete Bilgi Sistemi (RBS)'nden yararlanılmaya başlanmıştır (Kuyifatih vd., 2022). Elektronik her kaydın yapıldığı sağlık sisteminde hastanelerde tedavinin sağlanabilmesi için hastasına hem ilaç yazan hem de geçmiş ilaçları kontrol edebilen hekimler bu sistem ile erişilebildikleri diğer bilgiler;

- E- raporlara erişim,
- Ger ödeme kapsamında olan ilaçları görebilme,
- Reçete türlerine göre ilaç listesine erişebilme,
- Son altı ayda yazılmış ilaçları görebilme ve
- E- reçete yazabilmektir.

İlaç takibi ve eczane bilgi sistemini yakından ilgilendiren bir diğer dijital yöntem RFID uygulamasıdır. Sağlık hizmetlerinde de büyük bir etkinliği olan RFID sistemi, nesneleri tanımlamak ve izlemek için radyo dalgalarını kullanan ve ileten teknolojilerin genel adıdır (Jones vd,, 2004). Örneğin, hastanelerde malzemelerin stoklarının yönetiminde yer alan birçok tıbbi ekipman ve ilaç bulunmaktadır. Hastanelerde gerekli kontrollerin yapılarak yeterli ilaç bulunup bulunmadığı, bu ilaçların son kullanma tarihleri, ilaçların doğru hastalara verilip verilmediğini vb. takip edilir (Chong ve Chan, 2012).

Temel anlamda bir etiket ve okuyucudan meydana gelen RFID, 'radyo frekansı kullanarak nesneleri tekil ve otomatik olarak tanıma yöntemi' olarak adlandırılmıştır. RFID etiketleri Elektronik Ürün Kodu (Elektronic Product Code - EPC) gibi nesne bilgilerini almak, saklamak ve göndermek için programlanabilirler. Ürün üzerine yerleştirilen etiketlerin okuyucu tarafından okunmasıyla tedarik zinciri yönetimi ile ilgili bilgiler otomatik olarak kaydedilebilir veya değiştirilebilir (Dijital Hastane, 2022b).

3.5. Malzeme Takip Sistemi

Malzeme takibinde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Bunların en başında gelen HBYS içerisinde kullanılan stok takip modülüdür. Bu modül ile

hastane içerisindeki tüm malzemeler (kırtasiye, tıbbi malzeme, ilaçlar, vb.) kaydedilmekte ve takip işlemleri yapılmaktadır. Kağıttan arındırılmış bu sistem ile malzemeyi kullanacak olan birim, HBYS Stok Takip Modülü üzerinden stok yönetimi birimine malzeme talebinde bulunabilir. Talebi onaylanan malzemelerin bürokratik işlemleri kurumsal arşivleme prosedürlerine göre saklanmaktadır. Kamu ve özel sağlık kuruluşlarında malzeme takip iş ve işlemleri yasal prosedürlere göre yürütülebilmektedir. Özel sağlık kuruluşları malzeme takibi konusunda göreceli yaklaşımlar çerçevesinde malzeme yönetim sürecini yürütürken kamu sağlık kuruluşlarının malzeme yönetimi süreci Sağlık Bakanlığı mevzuatı, direktifleri ve yazıları çerçevesinde yerine getirilmektedir.

3.6. Barkod Sistemi

Dijital hastanenin kuruluşu içerisinde yer alan barkod sistemi (Uysal ve Ulusinan, 2020) sağlık sisteminin yönetimsel süreçlerinde oldukça işlevsel bir özelliğe sahip olan uygulamalar arasındadır. Özellikle hastanelerde ilaç ve malzeme takibinde kullanılan bu sistem ile stok yönetimi çerçevesinde tedarik yönetimi süreci de sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir. Ayrıca ilaç ve malzeme ihtiyacı planlamasında kullanılan sayısal yöntemlerle hastane yönetimine önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

3.7. Karar Destek Sistemleri (KDS)

Sağlık Bakanlığının öncülüğünde sağlık hizmetlerinde yürütülen bilişim ve dijital hizmetler hizmet üretim sürecinde önemli role sahip olan aracı destekleyici hizmetlerdir. Bu hizmetlerin amacı doğru veriye ulaşarak doğru bilgiyi üretmek, karar verme süreçlerini hızlandırmak ve kolaylaştırmak, bu süreçlerde gerekli olan bilgiye tam zamanında hızlı bir şekilde erişimek, bilgi temelli kurumsal kültürün yerleşik hale gelmesini ve tüm kurumda yaygınlaşmasını sağlamak, sağlık kuruluşlarının bilhassa hastanelerin verimlilik değerlendirmelerine katkıda bulunmak, ihtiyaca yönelik planlama çerçevesinde sağlık politikalarına yardımcı olacak düzenlemelere katkıda bulunmaktır. Bakanlık bünyesinde veri üretilmesine katkıda bulunan tüm sistem ve uygulamalar KDS kapsamı içerisinde olup Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi (USBS), Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS), Çekirdek Kaynak Yönetim Sistemi (ÇKYS) ve Temel Sağlık İstatistik Modülü (TSİM)'nden

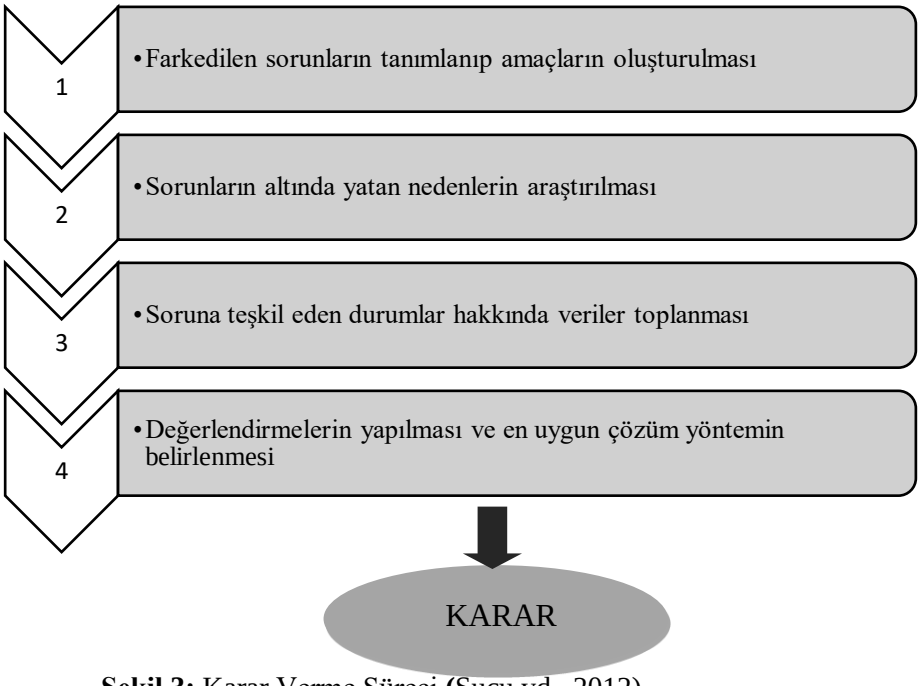
oluşan bir kapsama ve yapıya sahiptir Şekil 2'de gösterilmektedir (e-Sağlık, 2022b).

Şekil 2: KDS Kapsamı, **(**e-Sağlık, 2022b).

3.7.1. Klinik Karar Destek Sistemi (KKDS)

Klinik karar destek sistemleri, sağlık profesyonellerine bulundukları hizmet alanı içerisinde karar vermede ve ayrıca hastalara sağlığa ilişkin durumlarını daha iyi anlama konusunda yardımcı olmak için bir araya getirilmiş araçlardır. Bu araçlar, klinik süreçlere yardımcı yönetimsel prosedürlere dayalı gelişmiş tıbbi sağlık uygulamaları ile dijital ortamda sağlık profesyonellerini güçlendirebilen araçlardır (Souza-Pereira vd.,2021). Klinik karar destek sistemlerinin uygulamaları, uygun kararlar almak isteyen doktorlar için gerekli hale gelmiştir (Aljarboa ve Miah, 2021). Sağlık hizmetlerinde yaşanan inovasyonel gelişim ve uygulamalar neticesinde klinik karar sisteminin kullanılması ve bu alanda yaşanan değişimlerle yaygınlaşmasına sebebiyet vermiştir (Garg vd.,2010).

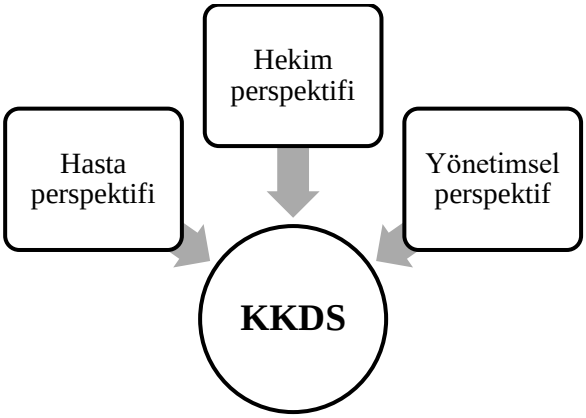
Karar verme süreci aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3: Karar Verme Süreci **(**Sucu vd., 2012)

Karar verme işlemlerinin her bir aşamasında hizmet alanı içerinde hem yönetim için hem de çalışanların etkin ve hızlı bir şekilde gerekli teknolojik yapılanda dahil edilmesi ile gerçekleşmektedir. Sağlık hizmetlerinde de bu durum yönetim ve klinik süreçlerde faaliyet gösterenlere yardımcı olmaktadır. Literatürde yapılan araştırmalar neticesinde klinik sistem içerisinde hemşirelik uygulamalarında profesyonellere büyük katkısının olduğu belirtilmiştir (Kırkbir ve Kurt, 2020; Aydın, 2012; Purkuoğlu vd., 2019).

Klinik Karar Destek Sistemleri yapısı ve tasarımı matematiksel modellemeler, analitik örüntü tanıma ve oluşturulan veri taban istatistiksel analizleri ile birlikte Bayes gibi modellemeler, yapay sinir ağları, karar ağaçları vb. makine algoritmaları, dijital veri teknoloji kapsamında yaygın olarak kullanılmaktadır (Demirhan,2018). Klinik karar destek sisteminin hastanenin bölümlerine entegre olmuş elektronik alt yapı üzerindeki bağlantısı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 4: Entegre Klinik Karar Destek Sistemi (Koç,2013)

Şekil 4'te belirtildiği üzere klinik süreçler hasta, hekim ve yönetimin bir bütün halinde işleyişi ile gerçekleşmektedir. Bu perspektifler açıklanacak olursa (Koç, 2013);

Hekim perspektifi: Hatanın tedavisine ilişkin bilgilerin gerekli görüldüğünde kullanılması veya aktarılmasında, bu kapsamda hastanın en iyi, güvenli ve mahremiyet göz önüne alınarak değerlendirilmesinde kullanılan karar sürecidir.

Hasta perspektifi: Karar verme sürecine etki eden noktalardan bir diğeri ise hastalardır. Burada karşılan davranış, müdahale, tedavi niteliklerin hasta tarafından değerlendirilmesi ve ayrıca hasta katılımının da sağlanarak bireyin rahatsızlıkları veya hastalığa karşı bilgi sahibi olarak da bir karar sürecine girilmesini ifade eder.

Yönetimsel perspektif: Teknolojik gelişimlerle sürekli değişen sağlık hizmeti alanı içerinde dijital yapı ile maliyet, hesaplama, analiz, planlar vs. yapılarak daha etkin hizmet sunabilmek için kararlar verilebilir. Değişen koşullara uygun karar verebilmek yöneticilerin en dikkat etmesi gereken noktalardan biridir.

3.8. MHRS (Merkezi Hekim Randevu Sistemi)

MHRS, hastaların muayene sürelerini tasarlamak ve optimize etmek, hastaların bekleme sürelerini minimize etmek, zaman yönetimi ve kontrolü açısından hekimlere yardımcı olmak, sağlık kuruluşlarının verimlilik değerlendirmelerine akılcı çözümler üretmek, vb. birtakım ihtiyaçları ve

gerekçeleri karşılamak amacıyla 2010 yılında hayata geçirilen ve 2012 yılında Türkiye'nin tamamında hizmete sunulan bir hizmet modelidir (Uysal ve Ulusinan, 2020). Dış kaynak kullanımı çerçevesinde 2010 yılında tedarik süreci başlatılan MHRS, ilk olarak merkezi hastane randevu sistemi uygulaması çerçevesinde uygulamaya konmuş daha sonra merkezi hekim randevu sistemi olarak güncellenmiştir.

3.9. Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS)

Bilindiği üzere sağlık hizmetlerinin üretiminde koruyucu sağlık hizmetleri önemli bir paya sahiptir. Bu payın hem kendi içerisinde hem de tedavi edici ve rehabilite edici sağlık hizmeti sunan sağlık kuruluşlarının etkili, verimli bir şekilde hizmet sunmalarına dolaylı yollarla destek sunmaktadır. Ülkemizdeki aile hekimliği uygulaması 2005 yılında pilot çalışmayla Düzce ilinde başlamış, 2010 yılında ise tüm ülke sathına yayılmıştır (Türkiye'de Aile Hekimliği, 2022).

1970'li yıllarda geliştirme sürecine başlayan AHBS'nin temelinde aile hekimliğine kaydı bulunan bireylerin sağlık bilgilerinin aile odaklı sağlık hizmeti üretmek üzere kullanılmasını sağlayan problem odaklı bir tıbbi bilgi sistemidir (Green, vd., 1978).

İhtiyaca binaen hizmet sunumuna hazır hale getirilen aile hekimliği birimleri, altyapı olarak Sağlık Bakanlığına bağlı sistemleri bünyelerinde barındırmak zorundadırlar. Bu çerçevede ABHS'nin aile hekimliklerinde kullanılacak ve firmalar eliyle sağlanacak bilgi sistemlerinin merkezi yapıya entegre olmalarında önemli bir rolü vardır. Çünkü elde edilen verinin doğru bir şekilde ulaştırılması, ortaya çıkabilecek veri kayıplarının önlenmesi, veri gönderilirken ve gönderildikten sonra depolanırken belli bir standart çerçevesinde ortak bir yapıya kavuşturulması amacıyla Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından Aile Hekimliği Bilgi Sistemi Minimum Veri Modeli (AHBS-VEM) geliştirilmiş ve tüm aile hekimliği birimlerine kolaylık sağlayacak düzeyde sunulmuştur (Türkiye'de Aile Hekimliği, 2022).

Aile hekimliği bilgi sistemi müstakil ve münferit bir hizmet modeli olarak görülse bile aile hekimliklerinde üretilen hizmetlerin önemli bir kısmı hastanelere başvuran bireylerin hastalıklarıyla ilgili yardımcı olmasında önemli bir araçtır. Hekimlerin tanı koymasında etken bir rolü bulunmaktadır. Bu açıdan

bakıldığında aile hekimliklerinde hizmet üretim sürecinde ortaya çıkarılan tüm verilerin ya da bilgilerin hastanelerde dijital olarak sunulan hizmetlere etkisinin olduğu ortadadır. Örneğin; aile hekimine başvuran bir birey için yapılan tüm iş ve işlemler E-nabız aracılığıyla hekime aktarılabilmektedir.

4. HIMSS (HEALTHCARE INFORMATION AND MANAGEMENT SYSTEMS SOCIETY)

Sağlık Hizmetleri Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu (HIMSS), günümüz gelişen ve değişen bilgi ve teknoloji kullanımı ile sağlığı iyileştirmeye odaklanan büyük bir küresel organizasyondur (Furukawa ve Pollack, 2020). HIMSS, hastane sistemlerini bilgi tabanlı analiz eder, tasarlar veya geliştirir aynı zamanda hastane yönetimi için sistemi organize eden her üyenin gelişimini destekler (Daniels,2019). 1961 yılında Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde kurulan HIMSS, bilgi ve teknoloji yolu ile "daha iyi sağlık" hedefine odaklanan ve sağlık hizmetlerinin sonuçlarını performansı artırmayı hedefleyen kuruluştur (https://himsseurasia.com).

HIMSS genel olarak faaliyet yapısını, "*kendine başvuruda bulunan hastanelerin dijital süreçlerini değerlendirerek, geldikleri seviyeyi tespit etmek için dünyaca kabul edilen akreditasyon ve standart modelini (1 ile 7 arası) kullanmakta ve dijital süreçlerini altıncı ve yedinci seviyeye kadar tamamlamış olan hastaneleri ise ödüllendirmektedir"* şeklinde ifade etmektedir (https://dijitalhastane.saglik.gov.tr). HIMSS kuruluşunun dijital gelişimleri kullanarak yapmış olduğu çalışmalar ise şunlardır (Tüfekçi vd., 2017);

- Sağlık alanında teknolojik tasarımlarda değerlendirme ve analiz sistemleri sunarak karar alma mekanizmalarına yardımcı olur.
- Tüm paydaşların mesleki kariyer gelişim ve kriterleri uygulayabilmeyi sağlamak adına eğitim, danışmanlık, sertifikasyonlar ile imkân verir.
- Dünya çapında sağlık hizmetlerinin dijital bütünlüğü için alanında en güncel konular ile ilgili etkinlikler düzenler.
- Bilgi teknolojileri konusunda yönetim alanında karar alıcılara seviyelerin önemi ve uygulanabilme kriterlerinin tanıtılmasını sağlar.

Belirtilen amaçları gerçekleştirmek ve tüm Dünya'daki hastaneleri kriterler kapsamında standartlaştırma sürecine dahil etmek için 2005 yılında

HIMSS tarafından geliştirilen EMRAM modeli ve seviyeleri devreye girmektedir (Sebetci vd., 2017).

5. EMRAM (ELECTRONIC MEDICAL RECORDS ADOPTION MODEL)

Hastanelerdeki bilgi ve enformasyon sistemlerini stratejik yapıda bir arada toplamak isteyen HIMSS bir model oluşturarak seviyeler bazlı denetim tekniği oluşturarak hastaneleri sınıflandırır. Bahsi geçen bu model EMRAM (Elektronik Sağlık Kayıtları Modeli) olarak adlandırılır (Ayat ve Sharifi, 2016). Model kapsamında, sıfırdan başlayarak yedinci seviyeye kadar ve her bir seviyenin dijital kapasitenin farklı boyutları üzerinden yapılan denetim ile seviyelere uygunluk belirlenmektedir.

Sağlık hizmetlerinde hastane bilgi sistemlerini daha etkin ve geniş kapsamlı değerlendirmek için EMRAM'ı sisteme dahil etmek çok önemlidir (Virginio ve Dos Reis,2019; Poelgeest vd.,2015). Bu önemin farkına varılıp bilgi sistemlerini geliştirmek için hastane yöneticilerinin, sağlık sisteminin ve politika yapıcılarının EMRAM görüşleri ve farkındalıkları artırılmalıdır (Pettit,2013). Ülkemizin hastaneler üzerindeki gelişmiş teknolojileri kullanma ve dijital yapıyı hastanelere entegre etmesi hususunda gelişmiş bir payı bulunmaktadır. Hastanelerde teşhis, tedavi, laboratuvar, görüntüleme, kayıt, faturalama, eczacılık, ilaç yönetim vb. hizmetlerin ayrıca içinde olduğu hastanın hastaneye başvurusu itibari ile tüm klinik ve yönetim işlemlerimde dijitalleşme aynı zamanda kâğıt kullanımının ortadan kaldırılması hedeflenmektedir (Avaner ve Avaner, 2018). Aşağıdaki tablolarda seviyelerin içeriği ve ülkelerin yüksek seviyeye sahiplik durumları listelenmiştir (https://dijitalhastane.saglik.gov.tr). EMRAM seviyelerine teferruatlı bir şekilde Bölüm 5'te değinildiği için bu bölümde tekrar anlatılmayacaktır.

EMRAM modeli, evrensel olarak hastanelerin klinik ve yönetim süreçlerinde bilgi teknolojilerinin en kapsamlı bir şekilde kullanılması konusunda ve hastaneleri dijitalleşme yolunda en iyi denetleyen kuruluş olarak görülmektedir. Tablo 1'de de açıklamalarının yapıldığı bu modelin seviyelerine bakıldığında, her bir aşamada daha detaylı ve seviyeler yükseldikçe hastane içerisinde işleyişlerin daha da elektronik olarak gerçekleştirileceği bir yapıyı göstermektedir.

Dijital hastane bileşenleri çerçevesinde hastaneyi elektronik ortama entegre eden bir yapı bulunmaktadır. Burada hem departmanlar arası hem de yönetimin dahil olduğu tam bir iletişim hali oluşmaktadır. Sağlık hizmetlerinin hızlı, güvenilir, kaliteli bir şekilde gerçekleşmesi adına yapılan işlemler dijital hastanenin getirileri kapsamında gerçekleşmektedir. Tedavi, teşhis aşamalarında geçen süreçte teknolojinin en üt seviyede alana dahil edilmesi ile gerek klinik gerekse yönetimsel işlemler dijital yöntemlerle kullanılagelmektedir.

Bölüm değerlendirmesi olarak bakıldığında dijital hastane adı altında bileşenler içerisinde; klinik karar destek, laboratuvar bilgi sistemi, görüntüleme sistemleri, eczane ilaç bilgi sistemi ve bunları içerisinde kullanılan her bir uygulama dijital hastane kapsamında dahil edilmesi gerekilen süreçleri ifade etmektedir.

Dijitalleşme beraberinde gerekli standart ve kriterlerin sisteme dahil edilmesi ile gerçekleşmektedir. Uluslararası statüde geliştirilen ve hastaneleri dijitalleşme ve bilgi teknolojileri aşçısından değerlendirilen standartlar HIMSS ve EMRAM sistemleridir. Dijital hastane olarak bileşenleri dahil eden sağlık kuruluşları, gerekli seviyelerden geçerek önde gelen kuruluşlar olabilmektedir. Uluslararası çerçevede değerlendirilen hastaneler dijitalleşmenin farklı boyutlarına ulaşmaktadırlar.

KAYNAKÇA

Agarwal R, Gao G, DesRoches C, Jha AK. (2010). The Digital Transformation of Healthcare: Current Status and the Road Ahead. *Information Systems Research*. 21(4),796-809.

Alalawi, Z M, Eid, M M, Albarrak A I. (2016). Assessment of picture archiving and communication system (PACS) at three of ministry of health hospitals in Riyadh region–content analysis. *Journal of Infection and Public Health*, *9*(6), 713-724.

Alanazi A. Al Rabiah F, Gadi H, Househ M, Al Dosari B. (2018). Factors influencing pharmacists' intentions to use Pharmacy Information Systems. *Informatics in Medicine Unlocked*, (*11)*, 1-8.

Aljarboa S, Miah S J. (2021). Acceptance of clinical decision support systems in Saudi healthcare organisations. *Information Development,* doi:10.1177/0266666921 1025076

Akbolat M. (2019). Hastane Bilgi Sistemleri. Yılmaz, A. (Ed.). Sağlık kurumlarında bilgi sistemleri. Eskişehir. Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Akıcı A, Altun R. (2013). Elektronik (e) reçete uygulaması ve akılcı ilaç kullanımına katkısı. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, *17*(3), 125-133.

Avaner T, Avaner E. B. (2018). Yazılım Teknolojileri ve Sağlık Yönetimi: HIMSS ya da Dijital Hastane Hizmetleri Üzerine Bir Değerlendirme. *Yasama Dergisi*, (37), 5-28.

Ayat M, Sharifi M. (2016). Maturity Assessment of Hospital Information Systems Based on Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM)—Private Hospital Cases in Iran. *International Journal of Communications, Network and System Sciences*, *9*(11), 471-477.

Aydın N. (2011). Klinik Karar Destek Sistemleri ve Hemşirelikte Kullanımı. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi; 8* (3), 59-63

Brocksom J E. (2013). Digital engagement in nursing: a urology nurse's journey. *British Journal of Nursing,* 22(18), 23-28. doi: 10.12968/bjon.2013.22.Sup18.S23.

Burridge L, Foster M, Jones R, Geraghty T, Atresh S. (2017). Person-centred care in a digital hospital: observations and perspectives from a specialist rehabilitation setting. *Australian Health Review*, *42*(5), 529-535.

Cansızoğlu R. (2020). Hastane bilgi yönetim sistemi (HBYS) kullanımı; Şehir hastanelerinde sağlık çalışanları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Ceylan F. (2015). Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri. Bursa: Uludağ Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu.

Chien C H, Chong F C, Wang C Y. (2013, May). A information management strategy for in-house clinical engineering department based on equipment service life-cycle model. In *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering* (799-802). *China.*

Chong A Y L, Chan F T. (2012). Structural equation modeling for multi-stage analysis on Radio Frequency Identification (RFID) diffusion in the health care industry. *Expert Systems with Applications*, *39*(10), 8645-8654.

Crotty B H, Somai, M. (2020). Digital Engagement: How Serious Are Hospitals?. *Journal of General Internal Medicine 35*(4), 992–993.

Dangott B. (2015). Specialized laboratory information systems. *Surgical Pathology Clinics*, *8*(2), 145-152.

Daniels J H. (2019). HIMSS: Transforming Health through Information and Technology. In *Healthcare Quality and HIT-International Standards, China Practices* (39-50). Productivity Press.

Deiters W, Burmann A, Meister S. (2018). Digitalisierungsstrategien für das Krankenhaus der Zukunft. *Der Urologe*, *57*(9), 1031-1039.

Demirhan A. (2018). Kolektif Öğrenmeye Dayalı Çok Değişkenli Desen Analizinin Klinik Karar Destek Sistemlerinde Uygulanması. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *6*(4), 953-961.

Dereli M, Gündoğdu Ö. (2021). PACS dereSistemlerinin İncelenmesi, Değerlendirilmesi ve Pazar Analizinin Yapılması. *Natural and Applied Sciences Journal*, *3*(Special Issue: Full Papers of 2nd International Congress of Updates in Biomedical Engineering), 26-31.

https://dijitalhastane.saglik.gov.tr (Erişim tarihi: 28.02.2022).

https://himsseurasia.com (Erişim tarihi: 24.02.2022).

Dijital Hastane, (2022a). https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4881/hbys-hastane-bilgi-yonetim-sistemi.html, Erişim tarihi: 07.01.2022

Dijital Hastane, (2022b). https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4879/rfid-radio-frequency-identification---radyo-frekansi-ile-tanimlama.html, Erişim tarihi: 07.01.2022

Dijital Hastane, (2022c). https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4878/ris-radyology-information-service---rbs-radyoloji-bilgi-sistemi.html, Erişim tarihi: 07.01.2022

Dizman H. (2018). Hastane yönetim bilgi sistemlerini kullanan sağlık kurumlarında hasta memnuniyetini etkileyen faktörlerin SEM (PLS) yöntemi ile değerlendirilmesi Kütahya örneği. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *11*(1), 36-51.

e-Sağlık (2022b). https://e-saglik.gov.tr/TR,7084/kapsam.html, Erişim Tarihi: 01.02.2022

Eden R, Burton-Jones A, Ballantine C, Staib A, Sullivan C. (2020, December). The transformation of Australia's first large digital hospital: a teaching case. In *Proceedings of the 41st International Conference on Information Systems (ICIS 2020)*. India.

Ekiyor A, Çimen Z. (2019). "Radyoloji Teknikerlerinin Bakış Açısından Pacs Sistemi" Sağlık Hizmetlerinde Digital Pazarlama Uygulamaları (E-Nabız Ve Pacs Sistemi). Ekiyor, A.(Ed.). 53-99. Ankara: İksad Yayınevi.

Evirgen H, Yorulmaz M. (2019). Merkezi Hekim Randevu Sistemi (Mhrs): Bir Kamu Hastanesi Örneği. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, *7*(16), 432-443.

Frick N R, Möllmann H L, Mirbabaie M, Stieglitz S. (2021). Driving digital transformation during a pandemic: Case study of virtual collaboration in a German Hospital. *JMIR Medical Informatics*, *9*(2), e25183.

Furukawa M, Pollack E. (2020). Achieving HIMSS Stage 7 designation for EMR adoption. *Nursing Management*, *51*(1), 10-12.

Garg A X, Adhikari N K, McDonald H, Rosas-Arellano M P, Devereaux P J, Beyene J, Haynes R B. (2005). Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review. *Jama*, *293*(10), 1223-1238.

Green LA, Simmons RL, Reed FM, Warren PS, Morrison JD. (1978). A family medicine information system: The beginning of a network for practicing and resident family physicians. The Journal of Family Practice. 7(3), 567–576.

Grimes S L. (2004). IHE: key to the future of the digital hospital. *Journal of Clinical Engineering*, *29*(4), 170-171.

Günay O, Öztürk H, Yarar O. (2019). İyonize Radyasyon ile Çalışan Tıbbi Görüntüleme Cihazlarının Yapısının Proje Temelli Öğrenimi. *Journal of Health Services and Education*, *3*(1), 20-27.

Henricks W H. (2015). Laboratory information systems. *Surgical Pathology Clinics*, *8*(2), 101-108.

Huang HK. (2014). Medical imaging, PACS, and imaging informatics: retrospective. *Radiol Phys Technol;7*(1), 5-24.

İnce A R, Erol Y, Karagöz N. (2013). Bir süreç iyileştirme örneği olarak görüntü arşivleme ve iletişim sisteminin (Pacs) değerlendirilmesi (Sivas Numune Hastanesi Uygulaması). *İşletme Araştırmaları Dergisi*, *5*(3), 243-257.

Jones P, Clarke-Hill C, Shears P, Comfort D, Hillier D. (2004). Radio frequency identification in the UK: Opportunities and challenges, *International Journal of Retail & Distribution Management*; 32(3), 164-171

Jorwekar G J, Dandekar K N, Baviskar P K. (2015). Picture archiving and communication system (PACS): clinician's perspective about filmless imaging. *Indian Journal of Surgery*, *77*(3), 774-777.

Kırkbir İ B, Tuğba, K. (2020). Hemşirelik Bilişimi ve Karar Verme Sürecinde Klinik Karar Destek Sistemlerinin Önemi. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, *3*(3), 28-32.

Kim S J, Roh, J W, Kim S, Park J Y, Choi, D. (2020). Current State and Strategy for Establishing a Digitally Innovative Hospital: Memorial Review Article for Opening of Yongin Severance Hospital. *Yonsei Medical Journal*, *61*(8), 647–651.

Koç E. (2013). Yöntem Ve Uygulama Açısından Klinik Karar Destek Sistemleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Okan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Kuyifatih, A, Yaşar G Y, Günaltay M M. (2022). Akılcı İlaç Kullanımı: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde Bir Uygulama. *Fiscaoeconomia*, *6*(1), 251-277.

Li R, Niu Y, Scott S R, Zhou C, Lan L, Liang Z, Li J. (2021). Using Electronic Medical Record Data for Research in a Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS) Analytics Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM) Stage 7 Hospital in Beijing: Cross-sectional Study *JMIR Med Inform 9*(8).

Nance, J.W., Meenan, C., Nagy, P.G., (2013). American Journal of Roentgenology.200: 1064-1070. DOI: 10.2214/AJR.12.10326

Özkul, A. E., & Odacıoğlu, T. (2004). Sağlık Kurumlarında Kaynak Planlaması. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Pettit L. (2013). Understanding EMRAM and how it can be used by policy-makers, hospital CIOs and their IT teams. *World Hosp Health Serv*; 49(3), 7-9.

Poelgeest R, Heida J P, Pettit L, de Leeuw R J, Schrijvers G. (2015). The association between eHealth capabilities and the quality and safety of health care in the Netherlands: Comparison of HIMSS analytics EMRAM data with Elsevier's 'The Best Hospitals' data. *Journal of Medical Systems*, *39*(9), 1-6.

Purkuloğlu E, Ün A, Yürürdurmaz F. (2019). Hemşire Karar Destek Sistemleri Uygulamalari. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, *22*(3), 491-514.

Sebetci Ö, Hanaylı M C, Dönük G G. (2017). Hastanelerin Dijitalleşme Sürecinde HIMSS-EMRAM Modeli Kullanımının Dünyada ve Türkiye'deki Genel Durumunun İncelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, *9*(4), 360-374.

Sligo J, Gauld R, Roberts V, Villa L. (2017). A Literatüre Review For Largescale Health İnformation System Project Planning, Implementation And Evaluation. *International Journal of Medical Informatics*, 97, 86-97.

Souza-Pereira L, Ouhbi S, Pombo N. (2021). A Process Model For Quality İn Use Evaluation Of Clinical Decision Support Systems. *Journal of Biomedical İnformatics*, *123*, 103917.

Sucu G, Dicle A, Saka O. (2012). Hemşirelikte Klinik Karar Verme, Etkileyen Etmenler ve Karar Verme Modelleri. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, *9*(1), 52-60.

Strickland N H. (2000). Pacs (Picture Archiving And Communication Systems): Filmless Radiology. *Archives Of Disease in Childhood*, *83*(1), 82-86.

Tuncay A H. (2020). Pandemi Döneminde Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri ve Tıbbi Dokümanların Önemi. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, *2*(1), 27-41.

Tüfekçi N, Yorulmaz R, Cansever İ H. (2017). Digital Hospital. *Journal Of Current Researches On Health Sector*, *7*(2), 143-156.

Türkiye'de Aile Hekimliği (2022). https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/ailehekimligi/t%C3%BCrkiye-de-aile-hekimli%C4%9Fi.html, Erişim Tarihi: 01.02.2022

Uysal B, Ulusinan E. (2020). Güncel Dijital Sağlık Uygulamalarının İncelenmesi. *Selçuk Sağlık Dergisi*, *1*(1), 46-60.

Virginio L, Dos Reis J C. (2019, October). Finding Relations Between Requirements For Healthcare Information Systems Use İn Hospitals: A Study On Emram And Jcı. In *2019 12th International Congress On Image And Signal Processing, Biomedical Engineering And Informatics (Cısp-Bmeı)* (1-6). Ieee.

Yetkin H. (2021). Sağlık Bilişim Sistemleri Kapsamında Elektronik Reçete Uygulamasına Yönelik Hekimlerin Görüşlerinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya.

Yıldırım P, Öztaner S M, Gülkesen K H. (2006, Kasım). "Radyologların Gözüyle Pacs; Bir Değerlendirme Çalışması", 3. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi, Antalya.

Yiğit E, Uğur H, Keleşmehmet H, Alsan Ş, Çetin T. (2019). Elektronik Reçete Uygulaması Hakkında Kalitatif Bir Değerlendirme. *The Journal of Turkish Family Physician*, *10*(1), 2-17.

Wilkerson M L, Henricks W H, Castellani W J, Whitsitt M S, Sinard J H. (2015). Management of Laboratory Data And Information Exchange in the Electronic Health Record. *Archives of Pathology And Laboratory Medicine*, *139*(3), 319-327.

Williams B J, Bottoms D, Treanor D. (2017). Future-proofing pathology: the case for clinical adoption of digital pathology. *Journal of clinical pathology*, *70*(12), 1010-1018.

BÖLÜM 5

HIMSS (SAĞLIK BİLGİ VE YÖNETİM SİSTEMLERİ TOPLULUĞU)-EMRAM (ELEKTRONİK TIBBİ KAYIT BENİMSEME MODELİ)

Muhammed Emre GÜVEY[1]

[1] Öğretim Görevlisi, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye, emre.guvey@acibadem.edu.tr, ORCID I

1. GİRİŞ

Günümüz sağlık sisteminde ulaşılmak istenen temel hedefler; bireylerin sağlık deneyimlerini geliştirmek, toplumların sağlık düzeyini iyileştirmek ve kişi başı sağlık harcamalarını düşürmek olarak özetlenebilir (Berwick vd., 2008: 760). Elektronik sağlık kayıtları, sağlık bakım hizmetlerinin kalitesini artırmakta, tıbbi hataların önüne geçmekte ve finansal açıdan bazı olumlu çıktılar elde etmektedir (Burton vd., 2008: 458). Bu açıdan ele alındığında elektronik sağlık kayıtları sağlık sistemlerinin hedeflerine ulaşması ve daha kaliteli hizmet sunabilmesi için büyük önem arz etmektedir. Elektronik sağlık kayıtlarının sağlık hizmeti sunucularında kullanımı son 25 yıl içerisinde sürekli bir artış içerisinde olduğu gözlemlenmektedir (Al-Aswad vd., 2013: 156-160; Kose vd., 2020: 2-3). Ülkemizde 2003 yılında Sağlıkta Dönüşüm Programı ile birlikte ulusal sağlık sisteminde ulaşılması gereken hedefler oluşturulmuş ve bu hedefler arasında bilgi sistemleri de yerini almıştır (SDP, 2003: 19; Atun vd., 2013: 72). Bilgi sistemlerinin ulusal sağlık sisteminde başarılı bir şekilde oluşturulabilmesi için beş alt hedef oluşturulmuştur. Bunlar; sağlık hizmetlerinde kullanılan veri standardizasyonunun sağlanması, vatandaşlar için elektronik sağlık kayıtlarının oluşturulması, yöneticiler için veri analizi desteği (karar destek sistemleri), sağlık hizmeti paydaşları arasında bilgi akışının hızlandırılması, sağlık sisteminde kaynaklardan tasarruf edilmesi ve verimliliğin arttırılmasıdır (SDP, 2003; Yüksel vd., 2014: 228).

1990'ların başında bilgi teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte elektronik sağlık kayıtları için daha sürdürülebilir bir ortam oluşmaya başlamıştır. 2000 yılında IoM (Institute of Medicine- Tıp Enstitüsü) tarafından "To Err is Human: Building a Safer Health System" isimli raporla birlikte elektronik sağlık kayıtlarının sağlık hizmetleri açısından önemine değinilmiştir. "To Err is Human" Türkçeye "Hata yapmak insan için normaldir" şeklinde çevrilebilir. Bu raporda yıllık 98,000 insanın tıbbi hatalar neticesinde öldüğü ve Amerika'da tıbbi hataların, 8. Ölüm sebebi olduğuna değinilmiştir (Leape vd., 1991; Brennan vd., 1991; Hoyert vd., 1999; IoM, 2000:1). Tıbbi hataların insan kaynaklı olduğu, hasta güvenliğini sağlayabilmek için enformasyon sistemlerinin etkin kullanımının gerekliliğine dikkat çekilmiştir. Elektronik sağlık kayıtları için dönüm noktalarından biri olan bu rapor sonrasında Amerika'da ve dünyada elektronik sağlık kayıtlarına olan ilgi artmaya

başlamıştır. Artan ilgiyle birlikte sağlık sunucuları hastanelerde kullandıkları kâğıt üzerindeki kayıtların dijitalleşmesine yönelik çalışmalara girmişlerdir.

Sağlık sektöründe enformasyon sistemlerinin ve elektronik sağlık kayıtlarının potansiyeli arttıkça; politika oluşturucular, bu alanda sağlık hizmeti sunucularını teşvik etmeye; belirli standartları oluşturmaya yönelik regülasyonlar oluşturma gereği duymuştur. Amerika'da sağlık bilgi sistemlerinin benimsenmesi ve özellikle sağlık hizmeti sunucuları tarafından elektronik sağlık kayıtlarının kullanılmasını teşvik etmek için HITECH (Health Information Technology for Economic and Clinical Health- Ekonomik ve Klinik Sağlık için Sağlık Bilgi Teknolojisi), 2009 yılında Başkan Barack Obama tarafından imzalanan ARRA (The American Recovery and Reinvestment Act- Amerikan Kurtarma ve Yeniden Yatırım Yasası) yasası ile birlikte yürürlüğe konulmuştur. Böylelikle HITECH öncesi 2008 yılında hastanelerdeki kullanımı yalnızca %10 düzeylerinde olan elektronik sağlık kayıtları, 2017 itibariyle %80 düzeyine çıkarılmıştır (Adler-Milstein vd., 2017: 1146; What's the HITECH Act?, t.y., par. 2).

Sağlık hizmeti sunucuları için elektronik sağlık kayıtlarının kullanımında yol gösterici olacak gelişmelerden bir diğeri ise HIMSS (Health Information Management System Society- Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu) tarafından 2005 yılında oluşturulan EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model- Elektronik Tıbbi Kayıt Benimseme Modeli) modelidir. Oluşturulan bu ölçekle birlikte sağlık hizmeti sunucularının elektronik sağlık kayıtlarına kurum düzeyinde nasıl gerçekleştirileceğinin yol haritası çizilmiştir.

Bu çalışmada HIMSS ve oluşturmuş olduğu EMRAM modeli detaylı bir şekilde ele alınmıştır. İlk olarak Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu kuruluşundan günümüze topluluk için önemli dönüm noktaları ele alınmış; sonrasında EMRAM modelinin kapsamı ve içeriği detaylı bir şekilde detaylandırılmıştır.

2. HIMSS (HEALTHCARE INFORMATION AND MANAGAMENT SYSTEMS SOCIETY- SAĞLIK BİLGİ VE YÖNETİM SİSTEMLERİ TOPLULUĞU)

1950'li yılların başlarında Amerika'da yönetim mühendisliği aktiviteleri, sağlık alanında da artışa geçmiştir. AHA (American Hospital Association) tarafından 1952 yılında oluşturulan Metod Gelişim Komitesinin

(Committee on Methods Improvement) oluşturulması bu aktivitelerin başını çeken gelişmelerdendir. Oluşturulan bu komitede sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi ulaşılması gereken hedefler olarak belirtilmiştir. AHA'nın sağlık yöneticiliği mesleğine yaklaşımının değişmesiyle birlikte HIMSS'in kuruluşu için gerekli ortam oluşmaya başlamıştır.

HIMSS- Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu, ilk olarak 1961 yılında HMSS (Health Management Systems Society- Sağlık Yönetimi Sistemleri Topluluğu) olarak Amerika'nın Atlanta eyaletinde Georgia Teknoloji Enstitüsü'nde "*Topluluk üyeleri ve diğer ilgili taraflar arasında organize edilmiş bir deneyim/tecrübe alışverişi, hastane yönetim sistemlerinin altında yatan ilkelerin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir ve hastane yöneticilerinin, hastane sistemlerini analiz eden, tasarlayan veya iyileştiren uygulayıcıların becerilerini geliştirmek için yeni ilkeler geliştirebilir.*" tezi temel alınarak kurulmuştur (Daniels, 2019: 40).

1980'li yıllara gelindiğinde yönetim alanında bilgi sistemleri ile ilgilenen profesyonellere ulaşmak için uzun vadeli planlar oluşturulmaya başlandı. 1981 yılında o yıl için gerçekleştirilen konferanslarda hastanelerde enformasyon sistemlerinin ortaya çıkışı konu olarak seçildi. Topluluğun çok disiplinli yapısı gereği yönetim kurulu, yönetim mühendisliğinde bilgi sistemlerinin geliştirilmesi ve bilgisayar kullanımının önemine dikkat çekmiştir. 1986 yılında Uzun Vadeli Plan komisyonunun, 1987 ve sonrası için oluşturduğu planda, sağlık sektöründe bilgi sistemleri profesyonelleri için mesleki bir topluluğun olmadığı; CIO (Chief Information Officer - Bilişim Daire Başkanı) pozisyonunun her geçen gün büyümesi ile birlikte bu alanda bir topluluk ihtiyacının oluştuğu belirtilmiştir. Bu plan sonrasında yapılan toplantılarda topluluğun yeni ismi olarak HIMSS (Health Information and Management Systems Society - Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu) benimsenmiştir.

90'lı yıllarda bilişim teknolojilerinin gelişimiyle birlikte topluluğa olan ilgi daha da artmıştır. 2004 yılına gelindiğinde sağlık sektöründeki kalite ve pazar araştırması hizmetlerine duyulan ihtiyaçla birlikte topluluk, kar amacı güden kuruluşu olan HIMSS Analitiği kurmuştur.

2005 yılında HIMSS Analitik, sonraları dünya çapında akademi ve araştırma merkezleri tarafından sıkça kullanılacak olan ESK adaptasyon

modelini (EMRAM) ortaya koymuştur. EMRAM, sağlık kuruluşlarının mevcut teknoloji ortamının hangi düzeyde olduğunu anlayabilmesi için araştırmacılar eşliğinde gerçekleştirilen kapsamlı bir ölçektir. Topluluk, bununla birlikte global düzeyde kabul edilirliği artmış ve 2006 yılında HIMSS Avrupa, 2007'de Asya Pasifik, 2009'da Orta Doğu, 2012'de İngiltere, 2014'te Latin Amerika merkezlerini kurmuştur. İçinde bulunduğumuz 2022 yılında HIMSS operasyonlarını kuzey Amerika, Avrupa, İngiltere, Orta Doğu ve Asya Pasifik bölgelerinde sürdürmektedir.

HIMSS, web sitesinde kendilerini aşağıda belirtildiği şekilde tanımlamıştır (About HIMSS, 2022):

> *"HIMSS (Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu), bilgi ve teknolojinin gücü aracılığıyla küresel sağlık ekosistemini reforme etmeye kendini adamış küresel bir danışman, düşünce lideri ve üye tabanlı bir toplumdur. Görev odaklı, kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olarak HIMSS, küresel sağlık ekosistemindeki liderlere, paydaşlara ve etkileyicilere en iyi uygulamalar konusunda tavsiyelerde bulunmak için sağlıkta inovasyon, kamu politikası, işgücü geliştirme, araştırma ve dijital sağlık dönüşümünde benzersiz bir derinlik ve uzmanlık sunar. Topluluk merkezli bir yaklaşımla inovasyon motorumuz, sağlık hizmeti sağlayıcılarına, ödeme yapanlara, hükümetlere, yeni kurulan şirketlere, yaşam bilimlerine ve diğer sağlık hizmetleri kuruluşlarına önemli bilgiler, eğitim ve ilgi çekici etkinlikler sunarak karar verme noktasında doğru bilgilere sahip olmalarını sağlar."*

3. EMRAM (ELECTRONIC MEDICAL RECORD ADOPTION MODEL-ELEKTRONİK TIBBİ KAYIT BENİMSEME MODELİ)

Elektronik tıbbi kayıt benimseme modeli, HIMSS tarafından 2005 yılında sağlık hizmeti sunucularının, bilgi sistemlerinin ne düzeyde olduğunu anlamalarını sağlayan ve kuruluşlarında elektronik sağlık kayıtlarının etkin kullanımı için ihtiyaç duyulan gereklilikleri adım adım açıklayan bir rehberdir. HIMSS web sayfasında EMRAM tanımını aşağıda belirtildiği şekilde yapılmıştır (Electronic Medical Record Adoption Model, 2022).

> *"HIMSS Elektronik Tıbbi Kayıt Benimseme Modeli (EMRAM), hasta popülasyonları genelinde kurumsal performansı ve sağlık sonuçlarını güçlendirmek için klinik sonuçları, hasta katılımını ve pratisyenlerin elektronik tıbbi kayıt kullanımını ölçer. Uluslararası geçerliliğe sahip EMRAM, hastane kampüsünde sağlanan yatan hasta, ayakta tedavi ve günübirlik vaka hizmetleri*

dahil olmak üzere tüm hastaneyi puanlamak için metodoloji ve algoritmalar içerir. EMRAM, dünya genelindeki hastaneleri dijital olgunluklarına göre puanlar, benimsemeyi kolaylaştırmak ve arzu edilen sonuçlara doğru dijital dönüşüm yolculuğuna başlamak için ayrıntılı bir yol haritası sunar.

Her aşamada kanıta dayalı verileri ölçen kuruluşlar, dijital çalışma ortamlarını optimize etmek, performansı ve finansal sürdürülebilirliği iyileştirmek, sürdürülebilir bir iş gücü oluşturmak ve istisnai bir hasta deneyimini desteklemek için EMRAM'ı kullanır. Bilgiden dijital düzeyde yararlanmak, sağlık hizmetlerindeki hataları, hastalar için kalış süresini ve mükerrer bakım taleplerini azaltarak sağlık hizmetlerine geri bildirimde bulunur ve böylelikle hasta güvenliğini ve sağlık çalışanı memnuniyetini iyileştirmektedir."

EMRAM modeli 50'den fazla ülkede kullanılan güvenilir ve güçlü bir ölçek olarak karşımıza çıkmaktadır (Kose vd., 2020: 3). Bu model, değerlendirilmeye alınan yataklı sağlık kuruluşlarını 0. Seviyeden 7. Seviye'ye kadar toplamda sekiz farklı seviye üzerinden değerlendirmektedir. Dijital hastane ve akıllı hastane özelliklerinin birleşimi olan 7. Seviye, EMRAM'daki en üst seviyedir. Dijital hastane, tüm klinik süreçlerde kağıtsız çalışma ve cihaz ara yüzü (Elektronik tıbbi kayıtlarına doğrudan yoğun bakım ünitesi monitörleri gibi tıbbi ekipmanlardan veri çıkarma/dahil etme) varlığını; Akıllı hastane ise tüm sağlık çalışanları için hasta başında klinik karar desteğinin (Yapay zeka yeteneklerinin dahil edilmesi) kapsamlı bir şekilde dahil edilmesi, yönetimsel karar vermeyi ve klinik/finansal iyileştirmeleri desteklemek için gelişmiş analitiklerin (BI) yapılmasını kapsamaktadır (Liu, 2019:3). Dünyada 6 ve 7. Seviye'ye ulaşan 2455 hastane bulunmaktadır. Bu hastanelerin 2218'i Amerika'da yer almaktadır. Ülkemizde bu sayı 65'tir (Achivement List, 2022).

Bu bölümde EMRAM ölçeğinde var olan sekiz aşama detaylı bir şekilde ele alınmış, gerekli görülen kısımlarda açıklamalara yer verilmiştir (Electronic Medical Record Adoption Model, 2022; HIMSS, 2017).

a. Seviye 0

Bu seviyede organizasyon, laboratuvar, eczane, radyoloji gibi önemli destek birimler için bir sistem oluşturmamıştır. Bu birimlerde elektronik sistemlere geçiş henüz gerçekleştirilmediyse ve süreçler halen kâğıt üzerinden takip ediliyorsa hastanenin elektronik sağlık kayıtları için olgunluğu sıfırıncı seviyede olarak sınıflandırılmaktadır.

b. Seviye 1

Bu seviyede;

- Temel klinik destek birimlerinin (laboratuvar, eczane, radyoloji vb.) sistemleri kurulmuştur.
- Klinik Veri Deposu, trend analizi ve klinik karar destek sistemleri için laboratuvar verilerinin %90'ından fazlasına sahiptir.
- Klinik Veri Deposu, tüm DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine - Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim) ve DICOM olmayan görüntülerin %90'ından fazlasını hasta merkezli bir şekilde depolar ve en az %25'i çevrimiçi olarak sağlık çalışanları tarafından kullanılabilecek şekilde hastane ağı genelinde aktif olarak yer almaktadır.
- Her bir destek sistemi için iletişimin kesildiği durumlarda kesinti kapsamının ve süresinin nasıl iletileceğinin tarif edildiği iş esnekliği planları mevcuttur.

c. Seviye 2

Bu seviyede;

- Sağlık çalışanları, sonuçları gözlemlemek istedikleri zaman klinik veri deposuna erişim sağlayabilmektedir.
- İş akış süreçlerinin ve klinik karar destek sistemlerinin hedeflerini tanımlamak için klinik yönetim komitesi oluşturulur.
- Hasta başı tarama, numune toplama, kan verme ve klinikle ilgili kağıtların taranması için politika ve prosedürler mevcuttur.
- Uygun kullanım ve güvenlik eğitim politikaları tanımlanır.
- Bilgi Teknolojileri için oluşturulan değişikliklerde, önerilen değişikliklerin gözden geçirilmesi ve değişiklik yapılmadan önce her şeyi eski haline getirebilmek için bir plan oluşturulur.
- İş sürekliliği için uygulamalara, kritiklik düzeyine (yüksek, orta, düşük veya benzeri) göre öncelik verilmektedir.

d. Seviye 3

Bu seviyede;

- Klinik belgelerin yüzde 25'ten fazlası çevrimiçi araçlar kullanılarak oluşturulur ve Klinik Veri Havuzunda klinik ekip üyelerine sunulur.
- Tüm ilaçlar için Elektronik İlaç İdaresi Kayıt uygulaması (eMAR) uygulanmaktadır.
- Sağlık çalışanları için mevcut olan harici veri kaynaklarına (örneğin, klinik referans için eğitim materyalleri, bölgesel veya ulusal sistemler, kayıtlar, bağışıklamalar ve aşılama sistemleri) erişim.
- Sağlık çalışanlarının hasta kayıtlarına uzaktan erişimi vardır (ilgili yönetmelikler tarafından izin veriliyorsa).
- Hasta başı taraması (sağlık çalışanlarının, tedavide kullanılacak ilaçları organize etmek veya uygulamak için hasta başında gerçekleştirilen süreç) için altyapı planlanmıştır veya tüm konumlarda olmasa da bazılarında kuruludur.
- Oluşturulan klinik yönetim komitesi, Klinik Karar Destek Sistemlerini gözden geçirme ve güncelleme ile ilgili çalışmalar yapmaktadır.
- Rol tabanlı erişim kontrolü uygulanmaktadır. Bu uygulama ile birlikte çalışanların erişebildikleri veriler, organizasyon içinde bulundukları rolle özdeşleştirilmiştir. Çalışanların yalnızca işlerini yapmak için ihtiyaç duyabilecekleri bilgiler erişimleri vardır.
- Planlı iletişim kesintileri, etkilenen alanlar ve süre dahil olmak üzere raporlanmaktadır.
- İletişimin gerçekleştirilemediği kesinti süresini ve sistemin eski haline dönebilmesi için kurtarma için hazırlık planları tanımlanmıştır.

e. Seviye 4

Bu seviyede;

- Tüm tıbbi istemlerin yüzde 50'den fazlası, lisanslı herhangi bir hekim tarafından Bilgisayarlı Hekim İstem Girişi (CPOE - Computerized Physician Order Entry) kullanılarak verilir.

- CPOE, oluşturulan istemlerin çakışmaması veya mükerrer duruma düşmemesi için klinik karar desteği kural motoru tarafından desteklenir ve oluşturulan istemler hemşirelik ve klinik veri havuzu ortamına eklenir.
- Klinik olarak çıktı hedefleri, hastalık grupları, klinik prosedürler ve operasyonel hizmetler gibi seçili alanlarda belirlenir.
- Tüm klinik belgelerin %50'den fazlası çevrimiçi araçlar kullanılarak oluşturulur ve Klinik Veri Havuzunda klinik ekip üyelerine sunulur.
- Organizasyonda toplanan veriler kamuya açık olduğunda, klinisyenlerin karar vermeyi desteklemek için ulusal veya bölgesel bir hasta veri tabanına erişimi vardır (örn. ilaçlar, görüntüler, aşılar, laboratuvar sonuçları, vb.).
- Elektronik sağlık kayıtlarına erişimin kesildiği durumlarda sağlık çalışanları, hasta alerjilerine, semptom/tanı listesine, ilaçlara ve laboratuvar sonuçlarına erişebilmektedir.
- Her klinik programda yatan hastalar, günlük vakalar, ayaktan hastalar, acil servis gibi belirli hasta popülasyonları için hasta memnuniyeti hedefleri belirlenir.
- Klinik yönetim komitesi, bilgisayar tabanlı oluşturulan istem ve istem setlerinin geçerliliğini, etkinlik, kullanılabilirlik ve uyumluluk açısından değerlendirir.

f. Seviye 5

Bu seviyede;

- Klinik belgelerin yüzde 75'inden fazlası çevrimiçi araçlar kullanılarak oluşturulur ve Klinik Veri Havuzunda klinik ekip üyelerine sunulur.
- İlaçların yüzde 25'inden fazlası elektronik olarak hasta başında tanımlanmaktadır.
- İş akışı verimliliğini, üretkenliğini ve verilen sağlık hizmetinin kalitesini incelemek için hemşirelik hizmetlerinin (örneğin, süreli ilaç istemleri) güncelliği takip edilmektedir.
- Elektronik sistem, sağlık çalışanlarını hastanın sağlık durumunda meydana gelebilecek bozulma riskleri hakkında otomatik olarak uyarmak için yaşamsal belirtiler veya laboratuvar değerleri gibi

verileri sürekli olarak izlemektedir. Bu sürekli takip en az bir hasta için gerçekleştirilmektedir.

- HIE (Health Information Exchange - Sağlık Enformasyon Değişimi- Belli bir bölge veya toplum içerisinde yer alan sağlık kuruluşları, sağlık hizmetlerini geliştirmek ve maliyetleri azaltmak amacıyla farklı sağlık kuruluşları ile elektronik ortamda gerçekleştirdiği bilgi değişimidir.), harici kaynaklardan gelen belgelerin Klinik Veri Havuzuna entegre edilmesini sağlar; sağlık çalışanlarının eriştiği verilerin harici bir kurumdan geldiğini belirtmek için bir simge kullanılır.
- Acil durum ve vakalarda yapılacak müdahalelerinin doğruluğunu onaylamak için daha önceden tanımlanmış bir dokümantasyon stratejisine sahiptir.
- Ekip iletişimini ve iş birliğini sağlamak için sağlık çalışanları arasında güvenli mesajlaşma sistemi oluşturulmuştur.
- HIE'de hem gelen hem de giden veriler için her iki organizasyon için oluşturulan çift yönlü ara yüzler mevcuttur.
- Bakım ekipleri, hastaya hem kabul öncesi hem de taburculuk sonrası için hasta gözetimi, konsültasyon ve tedaviyi desteklemek amacıyla tele sağlık (örn. telefonla izleme, bakım yönlendirmesi) hizmeti sunar/sağlar.
- Klinik yönetişim, Bilgisayarlı Hekim İstem Girişinin etkinliğini değerlendirir ve personel verimliliğini artırmak için iş akışındaki değişiklikleri onaylar.
- Klinik sonuç hedefleri ölçülür ve yapılacak değişiklikler için öncelik sırası oluşturulur.
- Her klinik için oluşturulan hizmet iyileştirme programları, hasta memnuniyeti hedefleri ile entegrasyon içerisindedir.
- Veri analitiği yönetimi, toplanan verilerin sonuçlarını bu aşamada tanımlamaktadır.

g. Seviye 6

Bu seviyede;

- HIE, harici kaynaklardan Yapılandırılmış veya Kodlanmış Verilerin Klinik Veri Havuzuna entegre edilmesini sağlar; harici kaynaklardan gelen verilerin mevcut olduğunu belirtmek için bir simge kullanılır.
- Hasta memnuniyeti, hastanede yatış sırasında hasta deneyiminin profilini çıkarmak için otomatik dijital araçlar (ör. cihazlar, uygulamalar, web tabanlı portal) kullanılarak ölçülür.
- Hastalar klinik verilerin bir alt kümesine erişebilir: Taburculuk durumu, eğitim.
- Hastalar kendileri tarafından rapor edilen sonuç verilerini gönderebilir ve kişisel sağlık durumu verilerini çevrimiçi olarak güncelleyebilir (örneğin, ilaç uyumu, kendi kendine risk değerlendirmesi, tıbbi olarak ilgili görüntüleri karşıya yükler). Bunun yanı sıra tedavi sürecindeki ilerlemeyi rapor edebilir (örneğin, hastalar öngörülen veya önerilen eylemi gerçekleştirdiklerini belgeleyebilirler).
- Analitik yönetimi, gerekli değişiklikler için ortak veri havuzunda bulunan sonuç verilerini aktif olarak değerlendirir.
- Yüksek riskli bakım süreçleriyle ilişkili advers (istenmeyen tıbbi hataların tümü) olayların oranları sürekli izlenir. Bu oranlar:
    - antikoagülasyon hataları/advers olaylar,
    - Insülin hataları/advers olaylar,
    - Bilinçli sedasyon hataları/advers olaylar,
    - Yanlış kan ürünü kullanımı, panzehir kullanımı, intravenöz ilaç hataları/advers olaylar.
- Kuruluş genelinde "Hatalı Olaylar" (sağlık hizmetlerinde açıkça tanımlanabilir, önlenebilir ve hastalar için ciddi sonuçları olan ve bir sağlık kuruluşunun güvenliği ve güvenilirliğinde sorun olduğunu gösteren hatalar) oranları ve 12 aylık dönemdeki trendi takip edilir.
- Tıbbi cihazlar, yoğun bakım ünitelerinde EMR'ye (örn. izleme cihazları) entegre edilmiştir.

- Klinik Yönetim Komitesi oluşturulur ve kalite ve güvenlik önceliklerini belirlemek için klinik bakım sonuç verilerinin toplanmasını optimize etmek için Veri Yönetimi Komitesi ile yakın bir şekilde çalışır.

h. Seviye 7

Bu seviyede;

- Sağlık çalışanlarının ihtiyaç duyduğu yerde ve zamanda kritik bilgilere erişim sağlayabilmesi için Elektronik Sağlık Kayıtları uygulamaları optimize edilerek akut tesislerde hasta güvenliği değerlendirilir ve iyileştirilir.
- Sağlık hizmeti sunumunda bekleme sürelerini ve hataları azaltarak artan hasta memnuniyeti elde edilmektedir. Hem hasta hem de sağlık çalışanları için doğru zamanda doğru bilgiye sahip olarak sağlık hizmet sunumu iyileştirilmektedir.
- Etkili bir Elektronik Tıbbi Kayıt sistemi, sağlık çalışanlarının farklı kullanımları için tasarlanmış olmalıdır.
- EMRAM, onaylanmış standartlara uygunluğu takip ederek, dijital araçlardaki iş akışı ve içeriklerin, klinik ekiplerin ihtiyaçlarını karşılamasını sağlar.
- Veri güvenliği için etkili hastane yönetimi ve politikaları, başarılı Elektronik Sağlık Kayıt uygulaması için kritik bir bileşendir.
- EMRAM, Elektronik Sağlık Kayıtlarının sakladığı verilerin uygun kullanımı, sağlık çalışanları ve kuruluş içindeki diğer kişiler için mevcut erişim düzeyi için politika oluşturma konusunda kuruluşa rehberlik etmektedir.

EMRAM ile birlikte sağlık kuruluşları, enformasyon teknolojilerinin hangi düzeyde olduklarını analiz edebilmekte ve sektörde var olan teknolojileri daha iyi analiz edebilmektedir. Bunun yanı sıra hasta bakımı kalitesini etkileyen en büyük faktörlerden biri olan yanlış reçetelendirme (National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2015; World Health Organisation [WHO], 2014) elektronik tıbbi kayıtların kullanımı ile birlikte

dramatik bir düşüş göstermektedir (Vaidotas vd., 2019: 5; Crane ve Crane, 2006: 5 Wendel, 2000: 40).

EMRAM kriterleri yalnızca klinik bilgilerin dijital ortamda erişilebilir kılması ve arşivlemesini değil aynı zamanda bir kuruluşun, sağlık çalışanlarının sundukları bakım hizmeti hakkında, klinik karar destek sistemleri aracılığı ile karar desteği sunulmasını sağlamaktadır. Karar destek sistemleri yalnızca klinik süreçlerde değil aynı zamanda finansal ve yönetimsel karar verilmesi gerektiğinde de sağlık kuruluşuna destek olabilmektedir.

Sağlık hizmetlerinde hastanın deneyimlemiş olduğu hizmetin kalitesinin arttırılmasında, tıbbi hataların azaltılmasını sağlayarak hasta memnuniyetinin arttırılmasında ve mükerrer işlemlerin önüne geçerek, sağlık çalışanlarının iş yüklerini azaltarak maliyetlerin azaltılmasında etkili bir rolü olan elektronik tıbbi kayıtlarının sağlık kuruluşlarına adaptasyonu, sağlık hizmetleri için kaçınılmazdır. Elektronik Tıbbi Kayıt Benimseme Modeli (EMRAM) bu adaptasyon için bir yol haritası sunmaktadır.

KAYNAKÇA

Achievement List. (2022, 25 Ocak). Erişim Adresi: https://www.himss.org/ what-we-do-solutions/digital-health-transformation/achievement-list

Adler-Milstein J, Holmgren AJ, Kralovec P, Worzala C, Searcy T, Patel V. (2017). Electronic health record adoption in US hospitals: the emergence of a digital "advanced use" divide. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 24(6), 1142–1148. doi:10.1093/jamia/ocx080

Al-Aswad AM, Brownsell S, Palmer R, Nıchol JP. (2013). A Review Paper of the Current Status of Electronic Health Records Adoption Worldwide: The Gap between Developed and Developing Countries. *Journal of Health Informatics in Developing Countries*, 7(2). Retrieved from https://www.jhidc.org /index.php/jhidc/article/view/106

Atun R, Aydın S, Chakraborty S, Sümer S, Aran M, Gürol I, … Akdağ R. (2013). Universal health coverage in Turkey: enhancement of equity. *The Lancet*, 382(9886), 65–99. doi:10.1016/s0140-6736(13)61051-x

Berwick DM, Nolan TW, Whittington J. (2008). The Triple Aim: Care, Health, And Cost. *Health Affairs*, 27(3), 759–769. doi:10.1377/hlthaff.27.3.759

Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, … Hiatt HH. (1991). Incidence of Adverse Events and Negligence in Hospitalized Patients. *New England Journal of Medicine*, 324(6), 370–376. doi:10.1056/nejm 199102073240604

Burton LC, Anderson G F, Kues IW. (2004). Using electronic health records to help coordinate care. *The Milbank quarterly*, 82(3), 457–481. https://doi.org/10. 1111/j.0887-378X.2004.00318.x

Crane J, Crane FG. (2006). Preventing Medication Errors in Hospitals through a Systems Approach and Technological Innovation: A Prescription for 2010. *Hospital Topics*, 84(4), 3–8. doi:10.3200/htps.84.4.3-8

Daniels HJ. (2019). HIMSS: Transforming Health ThroughInformation and Technology. Liu J. (Ed.), Healthcare Quality and HIT- International Standards, China Practices içinde (39-50. ss.)

Dogac A, Yuksel M, Ertürkmen GL, Kabak Y, Namli T, Yıldız MH, … Atbakan E. (2014). Healthcare Information Technology Infrastructures in Turkey. *IMIA Yearbook*, 9(1), 228–234. doi:10.15265/iy-2014-0001

Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM). (2022, 25 Ocak). Erişim Adresi: https://www.himss.org/what-we-do-solutions/digital-health-transformation/maturity-models/electronic-medical-record-adoption-model-emram

HIMSS. (2017). HIMSS Dictionary Of Healthcare İnformation Technology Terms, Acronyms, And Organizations. Massachusetts: CRC Press, Taylor & Francis Group.

Hoyert DL, Kochanek KD, Murphy SL. (1999). Deaths: final data for 1997. National vital statistics reports: from the Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, *National Vital Statistics System*, 47(19), 1–104.

Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America, Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. (Eds.). (2000). To Err is Human: Building a Safer Health System. National Academies Press (US).

Kose I, Rayner J, Birinci S. et al. Adoption rates of electronic health records in Turkish Hospitals and the relation with hospital sizes. *BMC Health Serv Res* 20, 967 (2020). https://doi.org/10.1186/s12913-020-05767-5

Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, … Hiatt H. (1991). The Nature of Adverse Events in Hospitalized Patients. *New England Journal of Medicine*, 324(6), 377–384. doi:10.1056/nejm199102073240605

Liu J. (Ed.). (2019). Healthcare Quality and HIT- International Standards, China Practices. Massachusetts: CRC Press, Taylor & Francis Group

National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2015) Medicines Optimisation: The Safe and Effective Use of Medicines. www.nice.org.uk /guidance/ng5

Sağlıkta Dönüşüm Programı [Erişim Tarihi: 15.01.2022]. Available from: http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-2906/saglikta-donusum-programi.html

Vaidotas M, Yokota P, Negrini N, Leiderman D, Souza VP, Santos O, Wolosker N. (2019). Medication errors in emergency departments: is electronic medical

record an effective barrier?. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 17(4), eGS4282. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/ 2019GS4282

Wendel S. (2000). Medical errors. *Healthcare Informatics*, 17 (2): 37–40.

What's the HITECH Act? (t.y., par. 2). Erişim adresi https://www.hipaajournal .com/what-is-the-hitech-act/#:~:text=The%20HITECH%20Act%20was%20 created,(EHRs)%20by%20healthcare%20providers.

World Health Organisation (WHO). (2014). Reporting and learning systems for medication errors. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/137036/9789241507943_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BÖLÜM 6

TÜRKİYE'DE DİJİTAL HASTANE ÇALIŞMALARI

Yavuz Selim KÜÇÜK[1]

[1] Doktor Öğretim Üyesi, Samsun Üniversitesi, İktisadi, İdari Ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Samsun, yavuzselim.kucuk@samsun.edu.tr,

1. GİRİŞ

Son yıllarda sağlık teknolojileri alanında yapılan çalışmalar, sağlık ve hastane yönetiminde önemli gelişmeleri ve yenilikleri ortaya çıkarmıştır. Gelişmiş ülkeler tarafından yatırım yapılan ve ön plana çıkarılan bir uygulama olan dijital hastane kavramı ve çalışmaları da bu yeniliklerden sadece birisidir. Dijital hastane kavramı, elektronik sağlık kayıtlarının hastane süreçlerinin tamamında uyumlu bir biçimde çalışması ile ortaya çıkmıştır. Sağlık Bakanlığı elektronik sağlık kayıtlarını, "*bireylerin geçmiş, şimdiki ve gelecekteki fiziksel ve zihinsel sağlık durumu veya hastalıkları ile ilgili olarak elektronik sistemler kullanılarak kaydedilen, saklanan, iletilen, erişilen, ilişkilendirilen ve işlenen her türlü bilgi*" şeklinde tanımlamaktadır (https://dijitalhastane.saglik.gov.tr). Bu bilgi deposu, anlamlı bir şekilde kullanıldığında, yararlı, etkili, etik ve kolay erişilebilir olan tüm kayıtları belirli sınırlar içinde tutmaktadır (Latha vd., 2012; Fernando vd., 2012). Elektronik sağlık kayıtlarında bulunan temel fonksiyonlar; bilgisayarlı doktor tedavi emirleri (CPOE) (Koppel vd., 2005; Kaushal vd., 2003; Poon vd., 2004), kapalı döngü ilaç uygulama kayıtları (CLMA) (Franklin vd., 2007; Panosh vd., 2012), klinik karar destek sistemleri (CDSS) (Bassa vd., 2005), görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri (PACS), laboratuvar bilgi yönetim sistemleri (LIS) ve elektronik ilaç uygulama kayıtlarıdır (eMAR) (Kılıç, 2016). Hastane bilgi yönetim sistemleri (HBYS), bu fonksiyonları klinik ve idari süreçler için gerekli olan ek modüllerle birleştirmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri, Missouri'de "Mercy Virtual Care Center" adında uzaktan tanı ve tedavi yöntemleri sunan yataksız bir hastane kurarak, dünyada bir ilki gerçekleştirmiştir. Dünyadaki gelişmeleri yakından takip eden Türkiye, sağlık hizmetlerinde yaptığı reformlar kapsamında 2013 yılında "dijital hastane" çalışmalarına Ankara Gazi Mustafa Kemal Devlet Hastanesi ile başlamıştır. Bu bölümün amacı, Türkiye'de yapılan dijital hastane çalışmalarını ve dijital hastane örneklerini ele almaktır.

2. DİJİTAL HASTANE

Yeni bilimsel gelişmeler ve teknolojik yenilikler, hastanelerin biyotıp, tıp mühendisliği, klinik teşhis ve hastane yönetimi ile ilgili bütün birimlerinde çeşitli veri ve olguların elde edilmesini, arşivlenmesini, işlenmesini ve görselleştirilmesini mümkün kılmıştır. Sağlık hizmetlerinde hastalıkların

önlenmesi, teşhisi, tedavisi ve izlenmesi için bilgi ve iletişim sistemlerinin kullanılması ve sağlık danışmanlığı verilmesi "e-Sağlık" terimi ile tanımlanmaktadır. Bu kapsamda "dijital hastane, mobil sağlık, tele-tıp ve robotik sağlık" e-Sağlığın alt bileşenleri olarak ifade edilmektedir. Dijital hastane kavramı, tıbbi cihazlar, akıllı bilgi sistemleri, tesis kontrol ve otomatik konveyör sistemleri, lokasyon bazlı servisler ve sensörler gibi dijital iletişim araçlarını sağlık süreçlerine dahil ederek, başka bir ifadeyle en son teknolojileri sağlık süreçlerine entegre ederek, personel verimliliğini artırmaya, hastane işlemlerini kolaylaştırmaya, süreç kalitesini iyileştirmeye ve hasta güvenliğini sağlamaya katkıda bulunan bir kavramdır (Kılıç, 2016).

Sağlık Bakanlığı'na göre "*dijital hastane; idari, mali ve tıbbi süreçlerde bilişim teknolojilerinin maksimum düzeyde kullanıldığı bir hastaneden, her türlü iletişim aracının ve tıbbi cihazın birbiriyle ve diğer bilgi sistemleriyle entegre olduğu, sağlık personeli ve hastaların tele-tıp ve mobil tıp uygulamalarını kullanarak hastane içinde veya dışında veri alışverişinde bulunabildiği bir hastane*" olarak geniş anlamda tanımlanabilir. Hastanelerin dijitalleşme sürecini daha iyi açıklamak için öncelikle "dijital hastane" sertifikasını düzenleyen akreditasyon kuruluşu olan HIMSS hakkında bilgi vermek gerekmektedir.

HIMSS, bilgi ve teknolojinin gücü aracılığıyla küresel sağlık ekosistemini reforme etmeye kendini adamış küresel bir danışman, düşünce lideri ve üye tabanlı bir toplumdur. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere HIMMS'in vizyonu, her yerde, her insanın sağlık potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek, misyonu ise bilgi ve teknolojinin gücüyle küresel sağlık ekosistemini reforme etmektir. HIMSS, 1961 yılında kurulmuş, dünya çapında 52.000 sağlık kuruluşu, 600 firma ve 250 dernek/vakfı bünyesinde barındıran, ABD, Avrupa ve Asya'da, EMRAM yapıları olan kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Kuruluş amacı, sağlık hizmetlerinin sunumunda ve geliştirilmesinde bilgi teknolojilerinin optimum kullanımını sağlamaktır (Kılıç, 2016).

HIMSS organizasyonu, sağlık hizmet sunumunda kullanılan elektronik sistemlerin uygulama düzeyini tespit eden standartları oluşturan, sağlık kuruluşlarının bu belirlenen standartlara göre düzeyini belirleyen ve sonuçları sağlık bilişim kongrelerinde tüm sağlık paydaşlarıyla paylaşma görevleri olan bir kuruluştur (Sağlık Bakanlığı [SB], 2018).

2005 yılında HIMSS Analytics, hastanelere Elektronik Tıbbi Kayıt (EMR-Electronic Medical Record) adaptasyon ve kullanım düzeylerini ve kendilerini başkalarıyla karşılaştırma becerisini değerlendirmeleri için bir yol haritası ve aşamalı rehberlik sağlayan EMR Adaptasyon Modeli (EMRAM) oluşturulmuştur (Furukawa ve Pollack, 2020). EMRAM, Avrupa ve dünyadaki diğer sağlık kuruluşlarına karşı ilerlemenizi izlemenize olanak tanıyan sekiz aşamalı bir modeldir. Hastanelerin dijitalleşme seviyeleri uluslararası düzeyde EMRAM ile derecelendirilmektedir. Bu süreçte sağlık kuruluşlarının işleyişinde bilgi sistemlerinin kullanım düzeyi denetlenmekte ve akredite edilmektedir. HIMSS, dijital süreçleri değerlendirmek ve başvuran hastanelerin aşamalarını belirlemek için evrensel kabul görmüş akreditasyon ve standart model EMRAM'ı kullanmaktadır. Bu modelde hastaneler sıfırdan yediye kadar derecelendirilmekte ve 6. ve 7. aşamalara kadar dijitalleşme sürecini tamamlayanlara sertifika verilmektedir. EMRAM seviyelendirme ile HIMSS, hastanelerin uluslararası standartlarda sürekli gelişen sağlık bilgi teknolojilerine uyumunu kolaylaştırmaktadır. EMR büyük bir yatırımdır ve amaçlarını gerçekleştirmek için kuruluş, iş akışlarını ve araçlarını optimize etmeyi ve geliştirmeyi kolaylaştırmak için hem teknolojiye hem de personele yatırım yapmaya devam etmektedir. 7'nci Seviyeye ulaşmak, bir kuruluşun teknolojik çözümler sağlamaya kararlı olduğunun bir işaretidir. EMR'yi optimize etmek, sağlık çalışanlarının daha verimli olmasına yardımcı olurken hastaları daha güvenli hale getirmektedir. EMRAM seviyeleri 7 düzeyde belirlenmiş olup Bölüm 5'te detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

2.1. Türkiye'nin Elektronik Sağlık Kaydı Kapasitesi

Türkiye'nin Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi ilk olarak, 2003 yılında Sağlıkta Dönüşüm Programının uygulanmasıyla başlamıştır. Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi, elektronik sağlık kayıtlarının kolay ve verimli paylaşımı için ülke çapında bir altyapı sunmaktadır. Amaç hastaneler, laboratuvar sistemleri ve aile hekimliği sistemleri dahil olmak üzere ülke geneline dağılmış tüm sağlık kuruluşlarından Ankara'daki Sağlık Bakanlığı sunucularına sağlık verilerinin toplanmasıdır. Başka bir ifadeyle, Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi merkezi bir mimariye sahiptir. Mesajlaşma altyapısı HL7 v3 tabanlıdır ve iletişim protokolü web servisleridir. WS-Security spesifikasyonları, güvenliği sağlamak için uygulanmıştır. Test sunucuları 2008 yılı Şubat ayından itibaren yazılım

firmaları, sağlık kuruluşları ve şahısların kullanımına sunulmuştur (Köse vd., 2008).

Ulusal Sağlık Verileri Sözlüğü, Sağlık Kodlama Referans Sunucusu, Uluslararası Hastalık Sınıflandırması, (ICD-10), Uluslararası Sağlık Seviyesi Yedi (HL7), Ulusal Sağlık Tarifeleri, Aile Hekimi Bilgi Sistemi, Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi, Merkezi Hekim Randevu Sistemi, Merkezi Şikayet Yönetim Sistemi (SABİM), Teleradyoloji Sistemi ve Kişisel Sağlık Kayıtları Sistemi gibi sistemler içeren sağlıkta dönüşüm programı bileşenleri ile bilgi ve teknoloji standartlarının kullanımına ilişkin önemli bir seviyeye ulaşılmıştır (Atun vd., 2013; Namlı vd., 2008; Kabak vd., 2008).

Türkiye'de e-Sağlık Eylem Planının hedefleri aşağıdaki gibidir (Köse vd., 2008):

- Veri öğeleri için, tüm kuruluşlar ve ilgili prosedürler için ulusal standartların benimsenmesi,
- Türkiye'deki mevcut ve yeni sağlık bilgisi içeriğinin bu standartlara uygun olarak geliştirilmesi ve Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü'nde saklanması,
- Sağlık-Net adı verilen ulusal e-Sağlık Ağı üzerinden erişilebilir olması,
- Sağlık Bakanlığı tarafından Sağlık-Net'in tüm Türkiye sağlık sektörü kurumları tarafından ulusal olarak gerekli sistem ve hizmetlere ev sahipliği yapması ve erişim sağlaması,
- Ulusal Elektronik Tıbbi Kayıt sisteminin geliştirilmesi ve işletilmesi,
- Tüm kullanıcıların kimlik doğrulamasını ve tüm sağlık hizmeti mesajlarının ve işlemlerinin bütünlüğü, gizliliği ve inkar edilmemesini sağlayan tüm sağlık hizmetleri işlemlerinin kapsamlı olarak dijital güvenliğini sağlamak için Güvenlik Duvarları, Anti-Virüs, Parolalar gibi mevcut güvenlik önlemlerinin genişletilmesi.

Sağlık Bakanlığı tarafından Haziran 2012'de ulusal sağlık bilgi teknolojisi altyapısının önemli bir parçası olan ulusal e-reçete uygulaması pilot uygulama olarak başlatılmış ve Ocak 2013'ten itibaren zorunlu hale getirilmiştir. Hedef %95 olarak belirlenmiş olmasına rağmen, e-reçetenin uygulanma oranı Eylül 2018 itibariyle %87 olduğu görülmüştür (Köse vd., 2020).

Türkiye'de ülke çapında birçok standart ve uygulama olmasına rağmen Sağlık Bakanlığı, tüm sağlık tesislerinde (üniversite, kamu ve özel hastaneler, sağlık ocakları vb.) elektronik sağlık kaydı işlevlerinin genel kabul oranlarını

ölçen bir çalışma yürütmeye karar verilmiştir. Bu çalışmaya göre 870 hastaneden toplam 889 anket toplanmıştır. Toplanan 889 anketten 204'ü mükerrer gönderim olarak hariç tutulmuştur. Anketi tamamlayan hastane sayısı 685'tir (%78,7). Bunlardan 85'i düşük kaliteli veriler ve ciddi tutarsızlıklar nedeniyle hariç tutulmuştur. Genel olarak, bu çalışmada 600 doğrulanmış ve kabul edilebilir anket (%68,9) analiz edilmiştir. Türkiye'nin yedi bölgesinin tamamı, Türkiye'nin 81 ilinin 79'u (%97,5) ve tüm kamu hastanelerinin %68,9'u örneklemde temsil edilmiştir. Katılımcı hastanelerin %49,2'si küçük hastaneler, %34,2'si orta ölçekli hastaneler ve %16,7'si büyük hastaneler olarak ifade edilmektedir. Araştırmaya katılan hastanelerin tamamı kamu hastanesi (%88,5), %11,5'i ise eğitim hastanesidir. Katılan hastanelerin %81,5'i ikinci basamak hastane olurken, %9'u üçüncü basamak hastaneler ve %9,5'i ihtisas hastaneleridir. Hastanelerin çoğu (%72.66) ya Seviye 2'de ya da Seviye 6'da olması dikkat çekmektedir. Seviye 3'ün PACS, eMAR ve hemşirelik belgelerinin kabul edilmesi bir eşik gibi görünmektedir. Çünkü hastaneler Seviye 3'e ulaştıklarında, kalan teknolojilerin adaptasyonunun nispeten daha kolay ve istikrarlı bir şekilde arttığı söylenebilir (Köse vd., 2020).

2013-2017 için Sağlık Bakanlığı Stratejik Planının hedeflerinden biri "dijital hastane" kavramını incelemek ve bunu tüm kamu hastanelerine yaymaktır (https://sgb.saglik.gov.tr). Bu stratejik hedef doğrultusunda, Sağlık Bakanlığı 2013 yılında Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Derneği (HIMSS) ile işbirliği anlaşması imzalanmış (https://www.himss.org/about-himss) ve EMRAM kullanmaya karar verilmiştir. EMRAM, bazı AB ülkeleri, Türkiye, Çin, Rusya, Suudi Arabistan vb. dahil olmak üzere 25'ten fazla ülke tarafından uygulanması ve yalnızca ABD'de 2039 adet Seviye 6 ve 285 adet Seviye 7 onaylı hastane bulunması, çok yaygın ve güçlü bir ölçek olduğunu göstermektedir (https://www.himssanalytics.org/stage-6-7-achievement). Türkiye'nin yanı sıra Portekiz de dijital dönüşüm için ülke çapında bir önlem olarak EMRAM'ı kullanmayı düşünmektedir (Pereira vd., 2020) ve Kanada bunun özelleştirilmiş bir versiyonunu toplum sağlığı hekimleri için uygulamaktadır (Chong vd., 2020). Bir elektronik sağlık kaydı uyum modeli olduğu için EMRAM, insan ve organizasyonel yeteneklere değil, hastanenin teknolojik işlevselliğine odaklanmaktadır (Cresswell vd., 2019).

Türkiye, Sağlık Bakanlığı'nın politika yapıcı rolü, hastanelerin Stratejik Plan tarafından belirlenen süre içinde ilgili çalışmaları yürütmesine olanak

sağlamıştır. Bu nedenle Türkiye, kamu hastanelerinde elektronik sağlık kayıtlarının benimsenmesini teşvik etmek için ABD tarzı aşağıdan yukarıya bir yaklaşım uygulamaktadır (Köse vd., 2020).

2.2. Ülkemizdeki Dijital Hastane Örnekleri

Dijital hastane kavramı, sağlık sektöründe son dönemde ön plana çıkan uygulamalardan biri olduğu için Avrupa ve Türkiye'deki birçok hastane dönüşüm sürecinden geçerek "dijital hastane" sertifikası almak için akreditasyon faaliyetlerine başlamıştır. 2022 yılı Mart ayı itibariyle Türkiye'deki hastaneler HIMSS (akreditasyon kuruluşu) tarafından kontrol edilmiş olup, 15 (onbeş) ADSM/hastane, 61 (altmışbir) ikinci ve üçüncü basamak kamu hastanesi olmak üzere 76 (yetmişaltı) hastane "Seviye 6" dijital hastane sertifikası alırken, 2 (iki) ADSM/hastane, 5 (beş) ikinci ve üçüncü basamak kamu hastanesi olmak üzere 7 (yedi) hastane, üst düzey "Seviye 7" dijital hastane sertifikası almıştır.

2.2.1. EMRAM Seviye 7 Hastaneler

Türkiye'de HIMMS EMRAM Seviye 7 belgesini almaya hak kazanmış ve geçerlilik süresi devam eden Sağlık Bakanlığı'na bağlı 5 adet kamu hastanesi bulunmaktadır. Sağlıkta Dönüşüm Programı çerçevesinde yapımı tamamlanan aktif halde hizmet veren 18 adet Şehir Hastanesinden, Yozgat ve Isparta Şehir Hastanelerinin HIMMS EMRAM Seviye 7 belgesine sahip olduğu görülmektedir. Hastaneler iller bazında incelendiğinde İzmir ön plana çıkmaktadır.

2.2.1.1. Yozgat Şehir Hastanesi

Kamu Özel İşbirliği modeliyle hayata geçen toplam 128.112 metrekare alan üzerine kurulan 141.120 metrekare kapalı alana sahip olan Yozgat Şehir Hastanesi, 475 yatak kapasitesiyle A-II Grubu hastaneler kapsamında hizmet vermektedir. Eğitim araştırma statüsü bulunmayan Yozgat Şehir Hastanesi 2015-2017 yılları arasında yapımı tamamlanmıştır. Genel hastane birimlerine ek olarak, fizyoterapi merkezi, nükleer tıp, anjiyo ve kemoterapi üniteleri ile birlikte yeni doğan ve yetişkin yoğun bakım ünitelerini bünyesinde bulunduran, dünyanın en ileri standartlarında sağlık hizmeti sunan hastanedir. Türkiye'de 16 Ocak 2017 tarihinde açılan ilk şehir hastanesidir (https://ronesans.com/proje/yozgat-sehir-hastanesi/).

Yenilenen 2018 HIMSS EMRAM kriterlerine göre Yozgat Şehir Hastanesi'ndeki iş süreçlerinin bütünüyle dijital olarak yürütüldüğü tespit edilerek 30.11.2018 tarihinde EMRAM Seviye 7 akreditasyonu onaylanmıştır. Teknoloji ile birlikte çalışanların yeterli dijital bilgi düzeylerinin olmasını gerektiren bu akreditasyonun alınmasında, bilgi yönetim sistemlerinin güvenli, sürdürülebilir ve entegre bir şekilde uçtan uca çalışması sağlanmıştır. Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS), Yoğun Bakım Yönetim Sistemi, Laboratuvar Bilgi Sistemi (LIS), Radyoloji Bilgi Sistemi (RIS), Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemleri (PACS) ve Elektronik İlaç Uygulama Veri tabanı (eMAR) ve mobil uygulamalar Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS) ile desteklenerek Yozgat Şehir Hastanesi'nde başarıyla kullanılmaktadır (https://www.akgunyazilim.com.tr).

Yozgat Şehir Hastanesinde Klinik Karar Destek Sistemlerinin geliştirilmesine enfeksiyon hastalıkları kliniğinden başlanmıştır. Bu kapsamda gerekli bir altyapı bileşeni olan Acil Durum Bilgisayarları hastanede sisteme dahil edilmiştir. Kapalı döngü ilaç uygulamalarının Yozgat Şehir Hastanesine entegre edilmesi aşamasında hastanenin eczane biriminde klinik eczacı istihdamı olmadığı için uygulama esnasında sorun oluşmuş ancak yapılan araştırmalar ve geliştirilen hastaneye özgü model ile bu uygulama hastanede uygulanmaya devam etmektedir. Yozgat Şehir Hastanesinde kullanılan HBYS tarafından kan ürünlerinin transferini gerçekleştirecek personelin sistem üzerinde tanımlaması yapılarak, güvenli bir şekilde kanın ilgili birimden diğer birime çıkışının yapılmasına izin verilmektedir. Aynı şekilde anne sütü uygulaması gerçekleştirilmiştir. Hastane içi navigasyon uygulaması RFID (Radio Frequency Identification) teknolojisinden faydalanılarak yapılmıştır. HIMSS organizasyonun temel amacı dijital olarak saklanan sağlık verilerinin analiz edilerek faydalı bilgiye dönüştürülmesidir. HBYS sistemi üzerinden hekimler ve diğer sağlık personeli tarafından muayene ve tetkik süreçlerinde oluşturulan metin formundaki raporlar aracılığıyla, ilgili tanının özelliklerine göre sağlık çalışanına anahtar kelimeleri belirleyebilecek sorular yöneltmektedir. Yozgat Şehir Hastanesinde bu raporlar, anahtar kelimelerin tespit edilmesiyle HBYS kullanıcısına belirlenmiş sorular sorularak analize uygun hale getirilmiştir. Yozgat Şehir Hastanesinde standart kapalı döngü ilaç sistemi kapsamında, ilaçların temini süreci, doğrulanması ve zamanında uygulanma işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bilgi güvenliği konusunda Yozgat

Şehir Hastanesi önemli adımlar atmış, bilginin hastane dışına çıkması engellenmiş, bilgi güvenliği kapsamında gerekli teknolojik altyapı sayesinde kişisel verilerin koruma kanunu kapsamında hasta-hekim arasındaki bilgi gizliliği sağlanmıştır. Bu kapsamda daha önceki zamanlara oranla hasta güvenliği arttırılmış, tıbbi hatalar azaltılmış, doktor ve hemşire sağlık iş süreçleri dijitalleştirilmiştir (Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2020).

2.2.2.2. Isparta Şehir Hastanesi

Kamu Özel İşbirliği modeli ile yapılan 835 yataklı A-II Grubu hastaneler kapsamında olan Isparta Şehir Hastanesi 20 Mart 2017 tarihinde sağlık hizmetleri sunmaya başlamıştır. Özellikli hizmetler kapsamında, gebe okulu, uyku merkezi ile stres ve uyku bozuklukları kliniği, obezite merkezi, diyabet eğitim polikliniği, GETAT polikliniği, AMATEM, nükleer tıp kliniği, kemoterapi ünitesi, pediatrik ergoterapi ünitesi, dil konuşma terapisi ünitesi, 208 yatak sayısına sahip yoğun bakım ünitesi, 9 TDL (Travay, Doğum, Lohusa) odası, suda doğum ünitesi ve 20 ameliyathane ile hizmet vermektedir. Isparta Şehir Hastanesi, dört ana branşın her birinden 6 ve üzeri uzman tabip bulunan, ağır ve yüksek riskli hastalara gerekli görüntüleme, tetkik ve tedavi hizmetlerini sunabilen, üçüncü seviye acil servis ve yoğun bakım ünitesi olan, eğitim araştırma statüsü olmayan, ikinci basamak bir kamu hastanesidir (https://ispartasehir.saglik.gov.tr/TR-211271/tarihce.html). HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini olan Isparta Şehir Hastanesi HIMMS EMRAM Seviye 7 belgesini almaya hak kazanmıştır.

2.2.2.3. İzmir Tire Devlet Hastanesi

İlk olarak 1924 yılında Tire Belediye Hastanesi olarak kurulmuş ve 1955 yılında Sağlık Bakanlığına devredilmiştir. 2010 yılı Eylül ayına kadar aynı yerde hizmet veren hastane, yeni proje ilçe girişinde yapılan binaya taşınan Tire Devlet Hastanesi 255 yataklı B grubu hastane kapsamında hizmet vermektedir. 2011 yılında Sağlıkta Kalite Standartları'na göre hizmet vermeye başlayan Tire Devlet Hastanesi, 2015 yılında EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmıştır. Tire Devlet Hastanesinde sağlık hizmetleri kapsamındaki süreçlerde kullanılan elektronik sağlık verilerinin HBYS ile entegrasyonu, kapalı döngü ilaç sistemlerinin kurulumu, dış çevre ile sağlık bilgi alışverişi sağlanmıştır. Veri analizi, yönetişim, olağanüstü durumlarda

veri kurtarma, gizlilik ve güvenlik konularında başarıya ulaşılmıştır. (https://tiredh.saglik.gov.tr/TR,143155/strateji-planimiz.html).

Hastane yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda Tire Devlet Hastanesi'ne "Dijital Hastane, Seviye 7" sertifikası verilmesi sürecinde şu düzenlemelerin yapıldığı görülmüştür (Kılıç, 2016):

- Hasta kabul, konsültasyon, diğer klinik süreçler ve sevkler kağıtsız dijital platforma taşınmıştır.
- Hastanede e-reçete, e-imza gibi uygulamalar başlatılmıştır.
- Tüm teşhis (EKG, Röntgen, Tomografi, MR) ve tetkikler (kan, idrar vb.) için verilen tedavi emirleri evraksız olarak bilgisayar ortamında saklanırken, bu tedavi emirlerinin sonuçları dijital ortamda sunulmaktadır. Bu sonuçlara hem sağlık personeli hem de hastalar telefon ve tabletler aracılığıyla her yerden ulaşabilmektedir.
- Tüm faturalar, epikriz raporlarına ait veriler bilgi güvenliği sağlanarak, dijital ortamda arşivlenmektedir.
- Hekimlerin tedavi emirleri anında ve uzaktan erişim ile tamamen online ortamda işlenmektedir.
- Hasta odalarına yerleştirilen bilgisayar ile hemşireler herhangi bir kağıt veya belge kullanmadan tedavi bilgilerini sisteme girmekte, böylece eczane, stok takip ve faturalama sistemi giriş çıkışları anında kaydedebilmektedir.
- Doğru ilaç, doğru dozda, doğru yoldan, doğru zamanda ve doğru hastaya Kapalı Döngü İlaç Yönetim Sistemi ile verilmektedir.
- Kanunların gerektirdiği belgeler hariç hastanedeki tüm idari evrak ve yazışmalarda e-imza kullanılmakta ve evraklar elektronik ortamda takip edilmektedir.
- Ayniyat depo ve bütçe birimdeki tüm kaynaklar ilgili programlar aracılığıyla sürekli görüntülenmektedir.
- Elektrik, su, doğalgaz, yangın ve güvenlik sistemi gibi altyapı bileşenleri merkezi bir sistem ile takip edilmektedir. Acil durumlarda bu teknolojiler devreye alınabilmektedir.
- Hastanede üretilen verilerin hiçbirinin kaybeldime riski bulunmamakta ve tüm verilere her yerden ve her zaman erişilebilmektedir.

- Kağıt kullanılmadığı için kırtasiye maliyetlerinden tasarruf edilmektedir.
- Hastanedeki tüm sağlık hizmetleri akıllı yazılımlar vasıtasıyla hızlı ve verimli bir şekilde sunulabilmektedir.

Tüm bu uygulamalar neticesinde 2016 yılında Türkiye'nin ilk EMRAM Seviye 7 hastanesi olmayı başaran Tire Devlet Hastanesi, 2019 yılında yeniden akredite olarak EMRAM Seviye 7 durumunu sürdürmüştür. 22.10.2021 tarihinde yeni kriterlere göre yapılan değerlendirmede 3. kez EMRAM Seviye 7 belgesi almaya hak kazanarak sürekliliğini devam ettirmiştir.

2.2.2.4. İzmir Ödemiş Devlet Hastanesi

1971 yılında 50 yataklı hastane olarak hizmete başlayan hastane, 1992 yılında ek bina yapılarak 200 yatak kapasitesine ulaşmıştır. 2005 yılında SSK hastane binasının Sağlık Bakanlığı'na devri ile birlikte 250 yataklı hastane olarak hizmet vermeye devam etmiş, ancak 2015 yılı Haziran ayında yatak sayısı 218'e düşürülmüştür. 31 Mart 2018 tarihinde 300 yataklı AII grubu yeni hastane binasına taşınılmış olup, 11 yataklı 3'ncü basamak, 28 yataklı 2'nci basamak Yoğun Bakım hizmeti, 5 yataklı birinci basamak ve 6 yataklı ikinci basamak Yeni Doğan Yoğun Bakım hizmeti verilmektedir. Ödemiş Devlet Hastanesi 38.358,93 metrekare alana kurulmuş olup, 32.641 metrekare kapalı alanda 4 katlı ve 8 bloktan oluşmaktadır. Yaklaşık 200.000 kişilik bir nüfusa hizmet vermektedir. Ödemiş Devlet Hastanesinde, web üzerinden "Ortam İzleme Sistemi" aracılığı ile mevcut durum kontrolü yapılmaktadır. Acil Durum ve Afet durumlarında kullanılmak üzere yataklı servislerde hasta bilgileri PDF formatında günlük olarak yedeklenmekte ve şifreli olarak saklanmaktadır. Hastanedeki bütün bilgisayarların USB girişlerine erişim kaldırılmıştır. Acil Durum Planı ile HBYS'nin sistem dışı kalması durumunda uygulanacak prosedürler planlanmıştır. HBYS ortamında tüm çalışanlara rol tabanlı yetkilendirme yapılmış olup, bu sayede platformdan bağımsız olarak hastane dışından HBYS erişimi sağlanabilmektedir. Ödemiş Devlet Hastanesi, yenilenen kriterlere göre 2019 yılında HIMSS EMRAM STAGE 6 ve STAGE 7 kriterlerini yerine getirerek 'Dijital Hastane' unvanı almaya hak kazanmıştır (https://odemisdh.saglik.gov.tr/TR,343506/stratejik-planlama.html).

2.2.2.5. İstanbul Bahçelievler Devlet Hastanesi

İstanbul Bahçelievler Devlet Hastanesi 7 Mart 2014 tarihinde hizmet vermeye başlamıştır. 305 tescilli yatağı ile hizmet vermekte olan hastanenin yatak kapasitesi 314 olup, toplamda 66 bin metrekarelik alan üzerine inşa edilmiş olan hastanede birbirine bağlı olarak toplam 6 blok bulunmaktadır. İstanbul Bahçelievler Devlet Hastanesi bünyesinde; erişkin ve çocuk acil servis, poliklinik hizmetleri, yatan hasta servisleri, palyatif bakım merkezi, ameliyathane, erişkin ve yeni doğan yoğun bakım, doğumhane, MR biriminin de içinde olduğu görüntüleme merkezi bulunmaktadır. "Bebek Dostu Hastane" ve Anne Dostu Hastane" sertifikalarına sahip olan İstanbul Bahçelievler Devlet Hastanesinde, 2015 yılının başında "Elektronik Order" ve "Dijital Cerrahi Alet Takip Sistemi" ve 2016 yılının ortalarında "Kapalı Döngü İlaç Uygulaması" uygulanmaya başlanmış, böylece 28 Kasım 2017 tarihinde HIMSS STAGE-6 belgesini almaya hak kazanmıştır (https://bahcelievlerdh.saglik.gov.tr/TR-532951/himss-emram.html).

HIMSS EMRAM Seviye 7 onay süreci, bir proje gibi ele alınarak yönetilmesine karar verilmiştir. HIMSS EMRAM Seviye 7 onay süreç projesi, değer ve karmaşıklık seviyesi yüksek, ileri teknoloji seviyesine sahip, orta risk seviyesinde ve kısa-orta vadeli bir proje olarak görülmüştür. Hastane bu proje hedefleri doğrultusunda, 2018 yılının başında "Dijital Kalite Yönetim Sistemi" ve "E-Reçete" sonlarına doğru "Dijital Kağıtsız Acil" uygulanmaya başlanmıştır. Yine 2019 yılının ortalarında "Dijital Arşiv", "RFID IoT Sistemleri", "Demirbaş Envanter Yönetimi", "Hasta Takip Süreçleri", "Personel Güvenliği" ve "Bebek Güvenliği" sistemleri çalışmaya başlamıştır. Son olarak 2020 yılının başlarında "Dijital Anne Sütü Doğrulama" ve "Dijital Kan Transfüzyonu" ortalarında ise "Yoğun Bakım Bilgi Yönetim Sistemi" uygulanmaya başlanmış, böylece 5 Mart 2021 tarihinde HIMSS STAGE-7 belgesini almaya hak kazanmıştır (https://bahcelievlerdh.saglik.gov.tr/TR-532951/himss-emram.html).

2.3. O-EMRAM Seviye 7 Hastaneler

Türkiye'de HIMMS O-EMRAM Seviye 7 belgesini almaya hak kazanmış ve geçerlilik süresi devam eden Sağlık Bakanlığı'na bağlı 2 adet Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi/Hastanesi bulunmaktadır. Hastaneler bölge bazında incelendiğinde doğu Marmara bölgesi ön plana çıkmaktadır.

2.3.1. Sakarya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi

Sakarya Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi 06.07.2005 tarihinde 30 ünite ile hizmet vermeye başlamış olup, Sağlık Bakanlığının 28.12.2016 tarihli onayıyla 5 yataklı B grubu 65 diş ünitine sahip Sakarya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi olarak hizmet vermeye devam etmektedir. Hastanede her bir diş ünitine bir diş hekimi düşmekle birlikte ağız-diş-çene hastalıkları ve cerrahisi uzmanı, periodontoloji uzmanı ve protez uzmanı bulunmaktadır. Ayrıca acil, engelli ve mahkum polikliniği, genel ve lokal ameliyathane ile birlikte, tomografi, panoramik röntgen ve periapikal röntgen cihazları bulunmaktadır (https://sakaryaadsh.saglik.gov.tr/).

Sakarya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi 23.01.2020 tarihinde HIMSS tarafından yapılan yerinde değerlendirme ziyaretinde O-EMRAM Seviye 7 kriterlerini karşılayarak, Avrupa'da ve Türkiye'de ilk O-EMRAM Seviye 7 hastanesi olmayı başarmıştır.

2.3.2. Düzce Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi

Düzce Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, 17.07.2007 tarihinde kurulmuş B grubu olan ADSM 52 diş ünitine ile birlikte hizmet sunmaktadır. Düzce Ağız ve Diş Sağlığı Merkezinde her bir diş ünitine bir diş hekimi düşmekle birlikte gerek yardımcı sağlık personeli kapsamında, gerek ağız diş sağlığı hizmetleri kapsamındaki diş teknisyeni ve teknikeri, gerekse idari destek personeli kapsamında 95 personel bulunmaktadır (https://duzceadsm.saglik.gov.tr/).

27.01.2020 tarihinde HIMMS O-EMRAM Seviye 7 belgesini almaya hak kazanmıştır ve belgenin geçerliliği devam etmektedir.

2.4. EMRAM Seviye 6 Hastaneler

Türkiye'de HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve geçerlilik süresi devam eden Sağlık Bakanlığı'na bağlı 61 adet kamu hastanesi bulunmaktadır. Hastaneler iller bazında sayı ve oranlarına göre incelendiğinde, büyükşehirler arasından İstanbul, İzmir, Adana ve Trabzon ön plana çıkarken, diğer iller arasından Çorum, Osmaniye, Burdur ve Sinop ön plana çıkmaktadır.

Tablo 1: Çorum ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/Grubu
1	Çorum Göğüs Hastalıkları Hastanesi	155	AII-Dal
2	Çorum Sungurlu Devlet Hastanesi	120	C
3	Çorum İskilip Atıf Hoca Devlet Hastanesi	100	C
4	Çorum Osmancık Devlet Hastanesi	100	C
5	Çorum Alaca Devlet Hastanesi	75	C
6	Çorum Kargı Ahmet Hamdi Akpınar Entegre İlçe Devlet Hastanesi	25	EI
7	Çorum Mecitözü Entegre İlçe Devlet Hastanesi	25	EI

Çorum İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı 9 kamu hastanesinin 7'si HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Bu hastanelerin yarısından fazlasının C grubu ve ortalama yaklaşık 100 yataklı hastaneler olduğu söylenebilir (Tablo 1).

Tablo 2: İstanbul ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/Grubu
1	İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi (EAH)*	715	AI
2	İstanbul Dr. Siyamı Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH*	485	AI-Dal
3	İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi EAH*	465	AI-Dal
4	İstanbul Beykoz Devlet Hastanesi	310	AII
5	İstanbul Üsküdar Devlet Hastanesi	150	AII
6	İstanbul Pendik Devlet Hastanesi	100	B

* Sağlık Bilimleri Üniversitesi ile birlikte kullanım protokolü yapılan hastaneler

İstanbul İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin yaklaşık %10'u HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. İstanbul Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Mart 2016 – Mart 2019 dönemleri arasında HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesi almaya hak kazanmış, ancak geçerlilik süresi sona erdikten sonra gerekli kriterleri karşılamadığı veya ilgili kuruluşa başvurusu olmadığı için bu hastane akredite edilememiştir. HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesi olan bu hastanelerin tamamına yakını A grubu ve ortalama yatak sayısının 370 olduğu ifade edilebilir (Tablo 2).

Tablo 3: İzmir ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/Grubu
1	İzmir Torbalı Devlet Hastanesi	250	B
2	İzmir Bornova Türkan Özilhan Devlet Hastanesi	210	B
3	İzmir Urla Devlet Hastanesi	205	B
4	İzmir Alsancak Nevvar Salih İşgören Devlet Hastanesi	125	B
5	İzmir Gaziemir Nevvar Salih İşgören Devlet Hastanesi	75	B

İzmir İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin yaklaşık beş hastaneden biri HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. İzmir Bergama Dr. Faruk İlker Devlet Hastanesi Nisan 2016 – Nisan 2019 dönemleri arasında, ayrıca İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi ile İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesi almaya hak kazanmış, ancak geçerlilik süresi sona erdikten sonra gerekli kriterleri karşılamadığı veya ilgili kuruluşa başvurusu olmadığı için bu hastaneler akredite edilememiştir. HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesi olan bu hastanelerin hepsi B grubu ve ortalama yatak sayısının 173 olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 4: Osmaniye ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/Grubu
1	Osmaniye Devlet Hastanesi	420	AII
2	Osmaniye Bahçe Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	55	AII-Dal
3	Osmaniye Kadirli Devlet Hastanesi	150	B
4	Osmaniye Düziçi Devlet Hastanesi	100	C

Osmaniye İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin tamamı HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Bu dört hastanenin ikisi A grubu iken ortalama yatak sayısının 181 olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 5: Burdur ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/Grubu
1	Burdur Devlet Hastanesi	400	B
2	Burdur Bucak Devlet Hastanesi	270	B
3	Burdur Gölhisar Devlet Hastanesi	75	C
4	Burdur Yeşilova Devlet Hastanesi	25	D

Burdur İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin tamamı HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Bu dört hastanenin ikisi B grubu iken ortalama yatak sayısının 193 olduğu ifade edilebilir (Tablo 5).

Tablo 6: Sinop ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu
1	Sinop Atatürk Devlet Hastanesi	455	AII
2	Sinop Boyabat 75. Yıl Devlet Hastanesi	145	B
3	Sinop Ayancık Devlet Hastanesi	80	C
4	Sinop Gerze Devlet Hastanesi	25	D

Sinop İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin yaklaşık üçte ikisi HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Her gruptan hastane mevcut olup, bu hastanelerin ortalama yatak sayısının 176 olduğu söylenebilir (Tablo 6).

Tablo 7. Adana ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu
1	Adana Şehir Hastanesi	1595	AI
2	Adana Dr Ekrem Tok Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi	530	AII-Dal
3	Adana Yüreğir Devlet Hastanesi	400	B
4	Adana İmamoğlu Devlet Hastanesi	30	D

Adana İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin yaklaşık %30'u HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Sağlık Bilimleri Üniversitesi ile birlikte kullanım protokolü yapılan Adana Şehir Hastanesi, EMRAM Seviye 6 belgeleri hastaneler arasında en fazla yatak sayısına sahip tek hastane olarak dikkat

çekmektedir. Bu dört hastanenin ikisi A grubu ve ortalama yatak sayısının 638 olduğu görülürken diğer illerdeki hastanelere oranla daha büyük hastaneler olduğu ifade edilebilir (Tablo 7).

Tablo 8: Trabzon ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu
1	Trabzon Maçka Ömer Burhanoğlu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	110	AII-Dal
2	Trabzon Vakfıkebir Devlet Hastanesi	132	C
3	Trabzon Sürmene Devlet Hastanesi	61	D
4	Trabzon Tonya Devlet Hastanesi	26	D

Trabzon İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin yaklaşık %30'u HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Bu dört hastanenin ikisi D grubu ve ortalama yatak sayısının 82 olduğu görülürken, diğer illerdeki hastanelere oranla daha küçük ve butik hastaneler olduğu söylenebilir (Tablo 8).

Tablo 9: Aydın ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu
1	Aydın Nazilli Devlet Hastanesi	495	AII
2	Aydın Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi	256	AII-Dal
3	Aydın Didim Devlet Hastanesi	65	C

Aydın İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı hastanelerin yaklaşık üçte biri HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Bu üç hastanenin ikisi A grubu ve ortalama yatak sayısının 272 olduğu görülürken diğer illerdeki hastanelere oranla büyük hastaneler olduğu söylenebilir (Tablo 9).

Tablo 10: Kahramanmaraş ilindeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu
1	Kahramanmaraş Türkoğlu Dr. Kemal Beyazıt Devlet Hastanesi	80	C
2	Kahramanmaraş Andırın Devlet Hastanesi	45	D
3	Kahramanmaraş Çağlayancerit İlçe Entegre Devlet Hastanesi	20	EI

Kahramanmaraş İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı 9 hastanenin 3'ü HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Belgesi olan bu hastanelerin yatak sayısı az ve butik hastaneler olduğu dikkat çekmektedir (Tablo 10).

Tablo 11: Diğer illerdeki HIMMS EMRAM Seviye 6 olan hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu
1	Bolu İzzet Baysal Devlet Hastanesi	375	AII
2	Bolu İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon EAH*	340	AI-Dal
3	Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi	700	AII
4	Bartın Devlet Hastanesi	432	B
5	Gaziantep Şehitkamil Devlet Hastanesi	365	AII
6	Bursa Gemlik Devlet Hastanesi	260	B
7	Yozgat Sorgun Devlet Hastanesi	250	B
8	Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon EAH*	210	AI-Dal
9	Edirne Keşan Devlet Hastanesi	195	B
10	Kırşehir Kaman Devlet Hastanesi	75	C
11	Karabük Safranbolu İlçe Devlet Hastanesi	72	C
12	Muş Varto Devlet Hastanesi	55	C
13	Erzurum Hınıs Şehit Yavuz Yürekseven Devlet Hastanesi	50	C
14	Nevşehir Ürgüp Devlet Hastanesi	50	C
15	Artvin Arhavi Devlet Hastanesi	40	C
16	Çanakkale Ayvacık Devlet Hastanesi	35	D
17	Diyarbakır Hani İlçe Entegre Devlet Hastanesi	15	EI

Bolu İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı 6 hastanenin ikisi, HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Abant İzzet Baysal Üniversitesi ile birlikte kullanım

protokolü yapılan Bolu İzzet Baysal Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve Sağlık Bilimleri Üniversitesi ile birlikte kullanım protokolü yapılan Ankara Gaziler Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi AI-Dal grubu hastane olurken, Diyarbakır Hani İlçe Entegre Devlet Hastanesi HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesi alan en az yatak kapasitesine sahip hastane olarak dikkat çekmektedir (Tablo 11).

Şubat 2016 – Şubat 2019 dönemleri arasında Muğla Milas 75. Yıl Devlet Hastanesi ile Mayıs 2016–Mayıs 2019 dönemleri arasında Siirt Kurtalan Devlet Hastanesi HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesi almaya hak kazanmış, ancak geçerlilik süresi sona erdikten sonra gerekli kriterleri karşılamadığı veya ilgili kuruluşa başvurusu olmadığı için ilgili hastane akredite edilememiştir.

Yine Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi, Balıkesir Bandırma İlçe Devlet Hastanesi, Bursa Dörtçelik Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Giresun Tirebolu Devlet Hastanesi, Mersin Erdemli Devlet Hastanesi ve Rize Devlet Hastanesi HIMMS EMRAM Seviye 6 belgesi almaya hak kazanmış, ancak geçerlilik süresi sona erdikten sonra gerekli kriterleri karşılamadığı veya ilgili kuruluşa başvurusu olmadığı için ilgili hastane akredite edilememiştir.

2.5. O-EMRAM Seviye 6 Hastaneler

Türkiye'de HIMMS O-EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve geçerlilik süresi devam eden Sağlık Bakanlığı'na bağlı 15 adet ADSM/hastane bulunmaktadır. ADSM/hastaneler iller bazında sayı ve oranlarına göre incelendiğinde, İstanbul ön plana çıkmaktadır.

Tablo 12: İstanbul ilindeki HIMMS O-EMRAM Seviye 6 olan ADSM/hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu	Diş Üniti Sayısı
1	İstanbul Bahçelievler Devlet Hastanesi	305	B	-
2	İstanbul Okmeydanı Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi	12	B	156
3	İstanbul Ataşehir Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi	11	B	101
4	İstanbul Bahçelievler ADSM	-	B	50
5	İstanbul Büyükçekmece ADSM	-	B	57
6	İstanbul Eyüpsultan ADSM	-	B	56

İstanbul İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı ADSM/hastanelerin yaklaşık %10'u HIMMS O-EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. İstanbul Bahçelievler Devlet Hastanesinin daha önce alınmış HIMMS EMRAM Seviye 7 belgesine sahipken aynı zamanda HIMMS O-EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir. Tablo 12 incelendiğinde O-EMRAM Seviye 6 belgesini alan ADSM/hastanelerin tamamının B grubu olduğu dikkat çekmektedir (Tablo 12).

Tablo 13: Diğer illerdeki HIMMS O-EMRAM Seviye 6 olan ADSM/hastaneler

Sıra	Hastane Adı	Yatak sayısı	Hastane Rolü/ Grubu	Diş Üniti Sayısı
1	Eskişehir Ağız ve Diş Hastanesi	8	B	110
2	Adana Fatma Kemal Timuçin Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi	6	B	101
3	Denizli Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi	5	B	100
4	Malatya Şehit Mehmet Kılınç Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi	5	B	76
5	Tekirdağ Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi	5	B	50
6	Aksaray ADSM	-	C	32
7	Kırklareli ADSM	-	C	23
8	Bilecik ADSM	-	C	20
9	İzmir Torbalı ADSM	-	C	20

Diğer illerdeki ADSM/hastaneler incelendiğinde ADSM/hastanelerin yarısından fazlasının B grubu iken diğerleri C grubu olduğu görülmektedir. Sağlık Bakanlığına bağlı bu 9 ADSM/hastane, HIMMS O-EMRAM Seviye 6 belgesini almaya hak kazanmış ve bu belgelerin geçerlilik süreleri devam etmektedir (Tablo 13).

3. SONUÇ

Türkiye'deki dijital hastane çalışmaları kapsamında son 10 yıllık süreç değerlendirildiğinde dijital hastane akreditasyon belgesi almaya hak kazanan sağlık kuruluşlarının sayısında önemli bir artış görülmektedir.

Ülkemizdeki EMRAM Seviye 6 ve Seviye 7 hastane akreditasyon belgelerini alan hastaneler incelendiğinde, tüm hastanelerin yaklaşık %9'unun belge aldığı görülmektedir. Bu hastanelerin %25'inin B grubu, %26'sının C grubu hastaneler olduğu görülmektedir. Bu hastaneler yatak sayıları açısından

incelendiğinde ise, yatak sayısı ortanca değerinin 125 olduğu, ortalama yatak sayısının ise yaklaşık 200 civarında olduğu görülmektedir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde EMRAM Seviye 6 ve Seviye 7 hastane akreditasyon belgelerini alan hastanelerin daha butik ve küçük hastaneler olduğu ifade edilebilir.

Yapılan araştırmalar neticesinde ülkemizde EMRAM Seviye 6 veya Seviye 7 akredite belgesini alan ve geçerliliği devam eden herhangi bir özel hastanenin veya üniversite hastanesinin olmadığı görülmüştür.

EMRAM Seviye 6 ve Seviye 7 hastane akreditasyon belgelerini alan hastaneler iller bazında incelendiğinde Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgesinde bulunan iller daha fazla ilgi gösterirken, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan illerdeki hastanelerin ilgi göstermediği söylenebilir.

Profesyonel sağlık yöneticilerin bu konudaki bilgi ve ilgi düzeylerine göre yöneticisi oldukları hastane kaynaklarının, dijital hastane kriterlerine göre dizayn edilip edilmediği araştırılmalıdır.

Profesyonel sağlık yönetimi çerçevesinde bilgi çağının gereklerine uygun olarak sağlık hizmetlerinin kaliteli, etkili ve verimli sunulması amacıyla hastanelerin bu konudaki çalışmaları politika yapıcılar ve karar vericiler tarafından teşvik edilmelidir.

Sağlık Bakanlığı'nın 2019-2023 Stratejik Planı kapsamındaki hedefler çerçevesinde; Şehir Hastaneleri ve sağlık turizmi çalışması yapan hastaneler başta olmak üzere, her ildeki kamu hastanelerinin en az %30'unun Seviye 6 olması için çalışmalar yapması gerektiği düşünülmektedir.

Yine 2019-2023 Stratejik Plan kapsamındaki sağlık hizmetlerinin sunulmasındaki dijitalleşme hedefleri doğrultusunda, gerek kamu/üniversite hastanelerinin gerekse özel hastanelerin dijital hastane gerekliliklerini yerine getirmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Atun R, Aydın S, Chakraborty S, Sümer S, Aran M, Gürol I, et al. (2013). Universal health coverage in Turkey: enhancement of equity. Lancet [Internet].; 382(9886):65–99 [cited 2019 Jan 5] Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014 067361361051X

Bassa A, del Val M, Cobos A, Torremade E, Bergonon S, Crespo C, et al. (2005). Impact of a clinical decision support system on the Management of Patients with hypercholesterolemia in the primary healthcare setting. Dis Manag Heal Outcomes [Internet].;13(1):65–72 Available from: http://link.springer.com/ 10.2165/00115677-200513010-00007

Chong J, Jason T, Jones M, Larsen D. (2020). A model to measure self-assessed proficiency in electronic medical records: validation using maturity survey data from Canadian community-based physicians. Int J Med Inform. Jun 1;141:104218.

Cresswell K, Sheikh A, Krasuska M, Heeney C, Dean Franklin B, Lane W, et al. (2019). Reconceptualising the digital maturity of health systems. Lancet Glob Heal [Internet]. [cited 2020 Jun 28];1:e200–1.

Fernando B, Kalra D, Morrison Z, Byrne E, Sheikh A. (2012). Benefits and risks of structuring and/or coding the presenting patient history in the electronic health record : systematic review. BMJ Qual Saf.;21:337–46.

Furukawa, M, Pollack E. (2020). Achieving HIMSS Stage 7 designation for EMR adoption. Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved.

Franklin BD, O'Grady K, Donyai P, Jacklin A, Barber N. (2007). The impact of a closed-loop electronic prescribing and administration system on prescribing errors, administration errors and staff time: a before-and-after study. Qual Saf Heal Care.;16(4):279–84.

HIMSS. About [Internet]. [cited 2019 Jan 2]. Available from: https://www.himss.org/about-himss.

HIMSS. Stage 6 & 7 Achievement | HIMSS Analytics - North America [Internet]. HIMSS Analytics. 2020 [cited 2020 Jun 28]. Available from: https://www.himssanalytics.org/stage-6-7-achievement.

Kabak Y, Dogac A, Kose I, Akpinar N, Gurel M, Arslan Y, et al. (2008). The Use of HL7 CDA in the National Health Information System (NHIS) of Turkey. In: 9th International HL7 Interoperability Conference. Crete, Greece; p. 49–55.

Kaushal R, Shojania KG, Bates DW. (2003). Effects of computerized Physician order entry and clinical decision support systems on medication safety. Arch Intern Med.;163(12):1409.

Kılıç T. (2016). Digital hospital ; an example of best practice. International Journal of Health Science Research and Policy. Volume 1 Issue 2

Koppel R, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE, Strom BL. (2005). Role of computerized Physician order entry Systems in Facilitating Medication Errors Ross. Am Med Assoc.;293(10):1197–203.

Köse I, Akpinar N, Gurel M, Arslan Y, Ozer H, Yurt N, et al. (2008). Turkey's National Health Information System (NHIS). In: e-Challenges. Stockholm;. p. 170–177.

Köse İ, Rayner J, Birinci Ş, Ülgü MM, Yılmaz İ, Güner Ş. (2020). HIMSS Analytics Team and Turkish Ministry of Health Team. Adoption rates of electronic health records in Turkish Hospitals and the relation with hospital sizes. BMC Health Services Research 20:967 https://doi.org/10.1186/s12913-020-05767-5

Latha NA, Rama Murthy B, Sunitha U. (2012). Electronic health record [Internet]. Int J Engineering Res Technology (IJERT).; Available from: www.ijert.org.

Namli T, Aluc G, Sinaci AA, Kose I, Akpinar N, Gurel M, et al. (2008). Testing the Conformance and Interoperability of NHIS to Turkey ' s HL7 Profile. In: 9th International HL7 Interoperability Conference [Internet]. Crete, Greece;. ss. 63–8. Available from: http://www.srdc.metu.edu.tr/webpage/publications/2008/11.pdf.

Panosh N, Rew R, Sharpe M. (2012). Effect of closed-loop order processing on the time to initial antimicrobial therapy. Am J Heal Pharm. 69(16), 1423–6.

Pereira S, Silva L, Machado J, Cabral A. (2020) The Clinical Informatization in Portugal An Approach to the National Health Service Certification. Int J Reliab Qual E-Healthcare [Internet]. 2020 Apr [cited Jun 28];9(2):34. Available from: www.igi-global.com/chapter/strategic-approach-healthinteroperability-.

Poon EG, Blumenthal D, Jaggi T, Honour MM, Bates DW, Kaushal R. (2004). Overcoming Barriers To Adopting And Implementing Computerized Physician

Order Entry Systems In U.S. Hospitals. Health Aff [Internet].; 23(4), 184–90 [cited 2018 Aug 6] Available from: http://www.healthaffairs.org/ doi/10.1377/hlthaff.23.4.184.

Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, (2020). Yeni Kriterlere Göre HIMSS EMRAM Seviye 7 Validasyonu Yol Haritası

https://sgb.saglik.gov.tr/TR-60674/stratejik-yonetim.html (Erişim tarihi: 15.03.2022)

https://www.himss.org/who-we-are (Erişim tarihi:17.03.2022)

https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,5007/dijital-kagitsiz-hastane-nedir.html (Erişim tarihi: 01.03.2022)

https://ronesans.com/proje/yozgat-sehir-hastanesi/ (Erişim tarihi: 03.03.2022)

https://www.akgunyazilim.com.tr/tr/akgun-gundem/haberler/akgun-yazilim-hastane-bilgi-yonetim-sistemi-ile-tum-avrupada-eski-himss-emram-kriterlerine-gore-5ci-yenilenen-2018-himss-emram-kriterlerine-gore-ise-himss-stage-7-akreditasyonu-alan-ilk-hastane-yozgat-sehir-hastanesi-oldu (Erişim tarihi: 05.03.2022)

https://tiredh.saglik.gov.tr/TR,143155/strateji-planimiz.html (Erişim tarihi: 07.03.2022)

https://odemisdh.saglik.gov.tr/TR,103988/tarihcemiz.html (Erişim tarihi:09.03.2022)

https://odemisdh.saglik.gov.tr/TR,343506/stratejik-planlama.html (Erişim tarihi:09.03.2022)

https://sakaryaadsh.saglik.gov.tr/TR-113712/hakkimizda.html (Erişim tarihi: 11.03.2022)

https://duzceadsm.saglik.gov.tr/TR-90065/tarihcemiz.html (Erişim tarihi: 13.03.2022)

https://ispartasehir.saglik.gov.tr/TR-211271/tarihce.html (Erişim tarihi:15.03.2022)

https://bahcelievlerdh.saglik.gov.tr/TR-532951/himss-emram.html (Erişim tarihi:15.03.2022)

BÖLÜM 7

YEŞİL HASTANE VE YEŞİL SOSYAL HİZMET

Arif DURĞUN[1]

[1] Öğretim Görevlisi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Seben İzzet Baysal MYO, Sosyal Hizmet ve Danışmanlık Bölümü, Bolu, Türkiye. arifdurgun@ibu.edu.tr
Orcid ID: 0000-0001-8210-7343

1. GİRİŞ

Günümüzün küreselleşen dünyasında sanayileşme süreciyle başlayan toplumlardaki büyük değişim ve dönüşüm, teknolojik ilerlemeler ve bununla ilintili olarak nüfusun son yarım asırda oldukça artması dünya üzerindeki sınırlı kaynakların giderek azalmasına sebep olmuştur. Batı medeniyetinin sanayileşme sürecinde elde ettiği kazanımlar, sonraki süreçte sera gazlarının salınımını artırmış, böylece sanayileşemeyen toplumlara, Afrika ve Asya'nın kırsal bölgelerinde yaşamlarını idame ettiren özellikle yoksulluk ve yoksunluk yaşayan insanlara zararı çok daha fazla olmuştur. Çeşitli sebeplerden ötürü yoksulluk ve yoksunluk yaşayan insanlar nerede yaşarlarsa yaşasınlar herhangi bir destek mekanizmasına sahip olmadan yaşamlarını sürdürebilmelerine ya da iyileştirebilmelerine imkân tanıyacak görece yüksek maliyetli teknolojilere erişebilecek parasal kaynaklara sahip değillerdir. Bu gerçek bir taraftan sosyal çalışmacıların bütün toplumlarda yoksulluğun negatif etkilerini minimize etmek için yoksul bireyleri, aileleri, grupları desteklemek ve dolayısıyla yaşam kalitelerini artırmak ve onları yeşil teknolojilerle bağlantılandırmak konusunda neler yapabileceğine ilişkin sorunsalı gündeme taşırken; diğer taraftan iklim değişikliği ve bunların (özellikle yoksul insanların) parasal yoksunluk nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları dışına itilmesinin etkilerine yönelik tartışmaları da beraberinde getirmiştir (Dominelli, 2018). İklim değişikliği günümüzün en önemli problemlerinden biri olmakla birlikte tüm sektörlerde toplumun bütün katmanlarını ciddi boyutta olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliği ya da diğer bir deyişle küresel ısınma kavramı, tüm toplumların önünde en önemli problemlerden biri olup, toplumların sanayileşmesi ve kentleşmesi sonucu ya da fosil yakıtların pervasızca kullanılması neticesinde ortaya çıkan karbon emisyonları ve sera gazının dünyanın iklimini değiştirmesidir (Dominelli, 2018). Başka bir ifadeyle küresel boyutta değerlendirilen iklim değişikliği, küresel ısınma ile meydana gelen, genellikle insan eylemleri sonucu meydana çıkan karbondioksit vb. gazların dünya atmosferinde yayılması sonucunda sera etkisiyle dünya ikliminde ısınma dahil birçok farklı beklenmeyen iklimsel olayların ve bunların sıklığındaki artış olarak ifade edilebilir (Bilec vd., 2010; Satir-Reyhan ve Reyhan, 2016; Artan ve Uzun, 2017).

Küreselleşme, iklim değişimi, dünya üzerindeki kaynakların giderek azalmasına karşılık olarak nüfus artışı dünya genelinde azalma eğiliminde olsa

da nüfusun zirvede olması devletlerin ve hükümetlerin yeşil inovasyona dayanan yeşil teknolojilere, yenilenebilir enerji kaynaklarına, geri dönüşüm sistemlerine daha fazla kafa yormasına, daha fazla yatırım ve bütçe ayırmasına neden olmuştur. Bu inovasyon büyük ve küçük ölçekli işletmelerde, sağlık sektöründe de yer bulmuş ve bu bağlamda sahada yansıması olarak karşımıza "Yeşil Binalar" ve "Yeşil Hastaneler" modelini ortaya çıkarmıştır (Yıldız, 2016).

Bu çalışmada bütüncül bir yaklaşımla yeşil hastane modeli ele alınacak ve sosyal hizmette henüz daha yeni bir yaklaşım olan yeşil sosyal hizmet yaklaşımı ve tıbbi sosyal hizmet uygulamaları bağlamında tartışılacaktır.

2. YEŞİL DÜŞÜNCESİNİ DOĞURAN NEDENLER VE YEŞİL HASTANE MODELİ

2.1. Çevre Kirliliği

Çevre; insanların içinde yaşadığı ve psiko-sosyal münasebetlerini sürdürdüğü ve etrafını çevrelediği canlı ve cansız bütün varlıkların tümüne denir (Kocataş, 2006). Çevre, ilk insandan bu yana varlığını ve önemini koruyan bir kavramdır. Nitekim ilk insanlar hayatlarını sürdürebilmek için çevresinde bulduğu çeşitli kaynakları kullanarak bugüne kadar varlığını sürdürmüştür. Ancak özellikle sanayi devriminden sonra gerek üretim ilişkilerinde gerekse de toplumsal ilişkilerde köklü değişimler meydana gelmiş ve bu süreçte özellikle kitle tipi üretim ve fabrikalar doğal çevremizi, sosyal çevremizi ve aile ilişkilerimizi olumsuz etkilemiştir. Günümüzde gelinen son noktada bu çevre kirliliği, hava, toprak, su, gürültü kirliliği şeklinde ortaya çıkmış ve bunu da ozon tabakasının incelmesi, küresel ısınma, asit yağmurları, biyoçeşitliliğin azalması gibi olumsuz tablolar izlemiştir.

İşte tam bu noktada yenilenebilir enerji ve atıkların sürdürülebilir değerlendirilmesiyle geri dönüştürülmesi fikri ortaya çıkmıştır. Bu çerçevede yeşil inovasyon felsefesi topluma ve çevreye benzersiz bir fırsat sunmaktadır (Yıldız, 2016).

2.2. Yeşil İnovasyon

TDK'ya göre yenileşim anlamına gelen inovasyon, sıklıkla yönetim biliminin kavramlarından biri olan bu kavram, kurum ya da kuruluşlarda önceden var olan bilgilerin yanında yeni bilgiler üreterek değer yaratma çabası olarak tanımlanabilir. Yeşil inovasyon, kirliliğin önlenmesi, enerji tasarrufu ve

atıkların geri dönüşümü gibi üretim süreçlerinde yeni teknolojilerin üretilmesini hedefleyen donanım, yazılım ve tasarım ihtiva eden sürdürülebilir inovasyondur (Işık ve Barlak, 2018). Bir diğer ifadeyle yeşil inovasyon ürünün üretiminden atık forma gelinceye kadar çevreye vereceği zararın minimize edilmesi amacını güden bir yaklaşımdır (Büyükkeklik vd, 2010).

Yeşil inovasyon, çevre yönetimi alanındaki teknolojik yeniliklerin yanında yeşil ürünler ve süreçlerle ilgili her türlü teknolojik inovasyon olarak da tanımlanır (Chen vd., 2006; Seyhan, 2021). Yeşil inovasyonun temel hedefi üretim ve yönetim süreçlerinde çevrenin yüksek yararına olacak şekilde yeni ürünler, yeni teknolojiler, yeni fikirler ve tutumlarla birlikte yeni süreçlerin işletilmesi ve uygulanmasını sağlamaktır (Rennings, 200). Bu hedef, turizm sektöründen üretim sektörüne kadar geniş yelpazede sürdürülebilir yenilikçi çevresel tasarımların yaratılmasına kaynak teşkil etmiştir. Bu doğrultuda özellikle yeşil binalar dikkat çekmektedir.

2.3. Yeşil Binalar

Çevrenin korunması veya diğer bir deyişle çevrenin yüksek yararını öngören sürdürülebilir yeşil yapılar ve binalar küresel tabanda gün geçtikçe yaygınlık kazanmaktadır. Yeşil binalar, çevreye, ekonomiye, sağlığa, enerji verimliliğine ve kaynakların geri dönüştürülebilmesine olanak tanıması bakımından oldukça işlevsel bir rol üstlenmektedir. Nitekim yeşil binalar ya da yapılar su, enerji vb. kaynakların optimum kullanımına olanak tanımakla birlikte yüksek oranda tasarruf sağlamaktadır. Yeşil binaların yapısal özellikleri gereği daha az enerji kullanımı ya da geri dönüştürülebilir yeşil enerji kullanımıyla birlikte daha fazla kaliteye sahip iş alanlar oluşturarak birey ve toplum sağlığının yanında iş görenlerin çalışma motivasyonunu da artırmaktadır (Retzlaff, 2009).

Literatürde çeşitli yeşil bina tanımlarına rastlanmaktadır. Bu tanımlamaların ortak özelliğine bakıldığında yeşil binalar çevresine değer katan, çevreyi ve kaynağı olabildiğince daha az tüketen ve çevreye daha fazla katkı sunan, kendi enerjisini kendisi üretebilen sürdürülebilir yeşil konsept sunan bir bina profili çizilmektedir (Tekerli vd., 2013). Yeşil yapıların inşaa sürecinde başlangıçta maliyetli gibi görünse de uzun vadede kendi enerjisini üretebilen, çevreye ve insana duyarlı ve dolayısıyla kaynak israfını önleyerek

on kata kadar tasarruf sağlayan yapılar olduğu ifade edilmektedir (Kılıç & Güdük, 2018; Kurtaran ve Yeşildağ, 2021).

Yeşil binalar iklim krizinin çözümünde önemli bir rol üstlenebilirler. Yapılan araştırmalarda binalar tüm sera gazı emisyonlarının %40'ını oluşturmakta ve bu karşın yüksek performanslı yeşil binalar, özellikle LEED sertifikalı binalar, binaların ve sakinlerinin iklim üzerindeki negatif etkilerini azaltmak için çeşitli araçlar sağlayabilir (Leed, 2022).

Yeşil bina stratejileri, bir yapının planlama, tasarım, inşaat ve operasyonlarını iç mekan, enerji, çevre kalitesi, su, malzeme seçimi ve konumu göz önünde bulundurarak ele alır. LEED, bu stratejilerin uygulanmasını, enerji ve kaynak açısından verimli binaları destekleyen ve aynı zamanda onlarla etkileşime girenlerin sağlığını ve esenliğini korur (Leed, 2022).

Yukarıda belirtildiği gibi yeşil binaların sağlamış olduğu birçok fayda sıralanabilir. Bunlardan birkaçına yer vermek gerekirse şunları söyleyebiliriz (Tekerli vd., 2013);

- Yeşil binalar diğer binaların aksine içinde bulundurduğu yeşil teknolojilerle su, ısı ve enerji verimini artırmaktadır.
- Yeşil binalar sürdürülebilir enerji kullanımına imkan tanıyarak binanın soğutma sistemlerinden aydınlatma sistemine kadar masrafları minimize ederek israfı önlemektedir.
- Yeşil binalar sahip olduğu yeşil konseptle binaların iç ve dış ortamının kalitesini iyileştirmekte ve doğal enerji (rüzgâr ve güneş enerjisi vb.) kaynaklarını maksimum düzeyde kullanarak çevreye ve insana değer katmaktadır.
- Yeşil binaların muhtevasındaki yenilenebilir, temiz enerji ekipmanlarıyla orta ve uzun vadede taşınmazın maddi değerini de artıracağı kaçınılmazdır.
- ABD'de yeşil binaların yapımı noktasında ciddi teşvikler bulunmaktadır ve bu teşviklerin küresel ölçekte devletlerin hükümet programlarına dahil edilmesine olanak sağlayacaktır.

Böylece yeşil binalar yeşil çevresel kalkınmanın lokomotifi olacaktır.

2.4. Yeşil Hastaneler

Kamu ve özel sektöre ait bütün hastanelerin yeşil hastaneye dönüşüm sürecinde hem önemli bir adım hem de enerji verimliliğinin sağlanabilmesine yönelik olarak "Sağlıkta Enerji Verimliliği (SEVER) Projesi" başlatılmış olup bu kapsamda Sağlık Bakanlığı ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı düzenleyiciliğinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın katkısı sağlanarak "Kamu-Özel Elele Enerji Verimliliğine" projesi başlatılmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2022). Devamında yine bu projeyle sağlık tesislerinde enerji kullanımının daha etkin kullanımına ilişkin bir de genelge yayınlanmıştır.

Ayrıca 200 yatak ve üzerindeki sağlık kuruluşlarında uluslararası standartlara sahip yeşil bina sertifikası olan LEED zorunlu hale getirilerek "Yeşil Hastane" dönemi Ülkemizde start almıştır (Sağlık Bakanlığı, 2022).

Yeşil hastanelerin hem özel sektörde hem de kamuda teşvik edilmesi uluslararası standartları yakalamada önemli bir adımdır. Hastaneler 7/24 hizmet esasına göre faaliyet gösterdikleri için gıda sektöründen sonra diğer sektörlerden ve diğer kamu kuruluşlarından daha fazla enerji harcaması kaçınılmazdır (Martin, 2009). Bu yeşil konseptle mevcut hastanelerin küçük dokunuşlarla yeşil binalara dönüştürülmesi, yeni yapılacak hastanelerin de LEED standartlarına uygun olarak tasarlanmasıyla enerji ve atık yönetimi maksimum fayda sağlanacaktır.

Yeşil hastaneler daha çevreci özellikleri içeren toksik olmayan yapı malzemelerine, su arıtma sistemlerine, gereksiz aydınlatma kullanımını engelleyen hareket sensörlerine, düşük seviyelerde uçucu madde içeren boyalar ve döşemelere ve tesisin elektriğini %100 kendisi üretebilen solar enerji veya doğal gaz sistemlerini içerir (Martin, 2009).

Yeşil hastane ve yeşil sağlık hizmetleri çevreye duyarlı uygulamalarla geleneksel sağlık hizmetlerini bir araya getirme amacı da gütmektedir. Diğer sektörlerde olduğu gibi sağlık hizmetlerinde de gelişen "yeşil" anlayış bir taraftan çevreye yarar sağlarken diğer taraftan tedavi süreçlerinde daha etkin olmak, insanları ve nihayetinde toplumu eğitmek, tasarrufu toplumun her katmanında yaygınlaştırmak gibi önemli avantajlar da sağlamaktadır. Bu anlayış ve hareket sağlık profesyonellerinin birçoğu açısından "sağlığın korunması, sürdürülmesi ve geliştirilmesine önemli katkı sağlayan bir bileşen" olarak görülmektedir (Albrecht ve Petrin, 2010).

Yeşil hastaneler şu hususları teşvik eder (Hospital 2020, 2022):

- Doğru ve yenilenebilir yapı malzemeleri
- Civa, lateks, PVC ve DEHP bulunmayan ürünler
- Su ve enerji tasarrufu
- Çevresel olarak tercih edilen satın alma için araçlar ve kaynaklar
- Daha çevreci temizleyiciler
- Entegre haşere yönetimi
- Sıfır atık ve geri dönüşüm
- Yeşil Elektronik
- İlaç yönetimi
- Çevresel olarak tercih edilen tıbbi atıkların arıtılması
- Besleyici, sürdürülebilir gıdalar ve gıda sistemleri

Yukarıda bahsedilen hususlar çerçevesinde yeşil hastaneler sağlık hizmetlerinin her aşamasında çevreye ve topluma yüksek standartlar sağlamaktadır.

3. SOSYAL HİZMET, YEŞİL SOSYAL HİZMET VE TIBBİ SOSYAL HİZMET UYGULAMALRI

3.1. Sosyal Hizmet

Sosyal hizmet, günümüzde oldukça karmaşık bir hal alan ve değişimin oldukça hızlı gerçekleştiği toplumunda önemli bir meslek durumuna gelmiştir. Buna karşın kolayca tarif edilemediği ve(ya) açıklanamadığı gerekçeleriyle sıklıkla doğru anlaşılamayan bir uzmanlık alanıdır (Shefor ve Horejsi, 2006).

Sosyal hizmet veya sosyal çalışma, bilgi beceri ve değer temeline sahip, uygulamalı bir meslek olup, sosyal ve beşeri bilimler teorilerine dayanan akademik ve mesleki bir disiplindir. Sosyal hizmet kanıta dayalı bir yaklaşımla uygulanır ve pratikte, eğitimde, tıbbi sosyal hizmetlerde, sosyal politikalarda ve bilimsel araştırmalarda yerel bilginin önemine vurgu yapar (Zastrow, 2013). Sosyal hizmet, çevresi içerisinde bireye odaklanır ve bütüncül bir yaklaşımla aileler, topluluklar, kültür, yasalar, ekolojik çevre, maneviyat ve ekonominin önemini kabul eder. Zira bu parametreler bireylerin, ailelerin, grupların ve toplulukların refahını ve işlevselliğini önemli ölçüde belirlemektedir. Sosyal hizmet, güçlendirme odaklı bir bakış açısıyla bireylerin ailelerin grupların güçlere sahip olduğu varsayımını kabul eder. Sosyal hizmet uygulamasının odağında, insanların yaratılışından gelen değer ve onuruna saygı, sosyal adalet

çerçevesinde tüm sosyal hizmet uygulamalarında baskı karşıtı bir perspektife dayanan etik temelli uygulama ilkeleri vardır (Zastrow, 2013).

En sade biçimde tanımlamak gerekirse, sosyal hizmet, bireylerin bulunduğu sosyal çevresi içinde ve gerektiğinde sosyal çevresini de değiştirmek suretiyle maksimum düzeyde bireye yardım etme mesleğidir (Shefor ve Horejsi, 2006).

Diğer mesleklerde olduğu gibi sosyal hizmetin de birtakım temel amaçları bulunmaktadır. Bunlar: (1) bireyin karşılaştığı veya karşılaşabilme potansiyeli olduğu problemlerinin çözümünde destek olmak, problemlerini kendi gücüyle çözebilmelerinde işlevsel kılmak (2) insanlara kaynak, hizmet ve şans tanıyan sistemlerle bireyleri bağlantılandırmak, (3) yaşlı, engelli vb. dezavantajlı grupların sosyo-ekonomik destek sistemleriyle güçlendirerek sosyo-ekonomik adaleti sağlamaktır (4) en nihayetinde toplumsalı hedef alarak toplumun sosyo-ekonomik refahına yönelik hizmet etmeyi amaçlamaktadır (Pincus ve Minahan, 1973; London ve Feit, 1999; Duyan, 2003)

Sosyal hizmet, grupların, bireylerin ve ailelerin sosyal işlevselliğini gerçekleştirebilmelerinde, kendi ayakları üzerinde durabilmelerinde, geleceğe umutla bakabilmelerinde sosyo-ekonomik çevrenin yanıda ekolojik çevreye de vurgu yapar. Bireylerin ailelerin ve grupların ekolojik çevresinin güç analizini yaparak gerektiğinde sosyal ve ekolojik çevrenin bireyin sosyal işlevselliğini sağlayabilecek şekilde çevreyi yeniden yapılandırabilir. Nitekim Sheafor ve Horejsi (2006) çevreyi "*kişinin çevresi - çok sayıda fiziksel ve sosyal yapı, güç, ve insanları ve diğer tüm yaşam formlarını etkileyen süreçler*" olarak tanımlar (Zapf, 2010).

Sosyal hizmetin tarihsel gelişimine bakıldığında holistik bir bakış açısıyla insan, toplum, çevre, değişim, gelişim, sosyal politika ve refah konuları üzerinde odaklaştığı görülmektedir (Duyan, 2003). Nitekim insan öznesinin olduğu bir yerde sosyal hizmet bir şekilde mutlaka vardır.

3.2. Yeşil Sosyal Hizmet

Sosyal hizmet alan yazınına bakıldığında, insan - çevre münasebetini açıklamaya çalışan çeşitli yaklaşımlara rastlanmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri de yeşil sosyal hizmet yaklaşımıdır. Yeşil sosyal hizmet ya da diğer bir ifadeyle yeşil sosyal çalışma, sosyal çalışmacıların hizmet sunduğu nüfus gruplarını holistik bir anlayışla ele alarak, bireylerin sosyal, ekonomik ve çevresel

şartlarını göz önünde bulundurarak sosyal hizmet uygulamaları yapılmasını öngören bir yaklaşımdır (Artan ve Uzun, 2017).

Yeşil sosyal hizmet Lena Dominelli (2018) tarafından geliştirilen bir sosyal hizmet yaklaşımıdır. Bu yaklaşım sosyal hizmetin genelci uygulama setine uygun olarak değerlendirilebilir. Yeşil sosyal hizmet fikri sosyal hizmet uygulamalarının yeni teori ve paradigmalar geliştirilmesine olanak sağlamada önemli bir adım olarak düşünülebilir. Bu yaklaşım özellikle dezavantajlı konumda bulunan ve karar alma mekanizmalarına katılamayan nüfus gruplarının savunucusu olabilir. Bununla birlikte çevresel kaynakların sürdürülebilir ve adil bir şekilde kullanımına imkan sağlayarak dünyanın iyilik halini korumak ve geliştirmek adına bir dayanışma ortamı sunabilir. Bu yeşil yaklaşım sosyal hizmet uzmanlarının pratiklerinde bazı temel önerileri içermektedir (Dominelli, 2018):

- Etrafımızı çevreleyen canlı ve cansız tüm ekosisteme fiziki ve sosyal çevreleriyle saygı duyun,
- Ekosistem ve kişi arasında sürdürülebilir güçlü ilişkiler geliştirin,
- Toplumlardaki tüm üretim faaliyetlerinde yoksulluk ve yoksunluğun minimize edilmesini teşvik edin,
- Aşırı kentleşme, çarpık kentleşme ve tüketim ekonomisine dayanan modeli sorgulayın ve sosyo-çevresel adaleti savunun.

Bu önerilerin gösterdiği hedeflere erişebilmek için oluşturulan ve gerek ulusal gerekse de uluslararası kuruluşları çevrenin ve insanın yüksek yararına uygun bir şekilde kullanmak önemlidir. Böylece üretilen malların, hizmetlerin ve sosyo-çevresel kaynakların adil paylaşımın yönelik politikalar geliştirilebilecek ve toplumların kendi yaşam alanlarında korunması, geliştirilmesi ve en nihayetinde sosyo-ekonomik refahının sağlanması mümkün olacaktır (Dominelli, 2018).

Yeşil sosyal hizmet aynı zamanda ar-ge, politika üretme, öğretim dâhil pratiği de içinde barındıran akademik alanı da kapsamına almaktadır. Bu çerçevede yeşil sosyal hizmet uygulaması (Dominelli, 2018):

- İnsanların psiko-sosyal refahını ve sağlığını tehlikelerden uzak tutmak,

- Potansiyel tehlikeleri ortadan kaldırmak ve güvenli zafiyetlerini azaltarak dayanıklığı artırmak,
- Gelecekte muhtemel felaketlere (çevresel ve sosyal) karşı hazırlıklı olmak,
- Afet vb. kriz durumlarında koruyucu-önleyici ve iyileştirici-rehabilite edici çalışmalar yaparak insanların ve toplumların sosyal işlevselliğine yeniden kavuşmaları noktasında bireylere ve toplumlara katkıda bulunacaktır.

Sosyal hizmet uzmanları yukarıda sayılan uygulamaları gerçekleştirirken aşağıdaki sıralanan birtakım rolleri üstlenecektir (Dominelli, 2010):

- Bağlantı kurucu
- Kolaylaştırıcı,
- Koordine edici,
- Toplumu harekete geçirici,
- Danışman,
- Savunucu,
- Öğretici ve eğitici,
- Terapist

3.3. Tıbbi Sosyal Hizmet Uygulamaları

Jarret, profesyonel sosyal çalışmanın öncü iki isminden biri olan Mary Ellen Richmond'un Sosyal Teşhisinin aksine teşhis ve tedavide psikiyatrik faktörler üzerine odaklanmıştır. Jarret, tıp alanındaki ilerlemeleri gözlemleyerek sosyal hizmet uzmanlarının tıp alanında ortaya çıkan, ruh sağlığı tedavilerinde psikiyatristler ve sağlık kuruluşları tarafından uygulanan gelişim ve psikopatoloji teorilerini kullanmasını bir fırsat olarak görmüştür (Freedberg, 1993, akt. Acar ve Çamur Duyan, 2003). Ayrıca tıbbi sosyal hizmet alanında Reynolds çalışmalar yapmış ve sosyal hizmet uygulamasını klinik çalışmalara entegre ederek literatürde yenilikçi bir bilim insanı olarak kabul edilmiştir (Acar ve Çamur Duyan, 2003). Tıbbi sosyal hizmet uygulamalarının kökeni 1898 yılında gerçekleştirilen New York Hayırseverler Örgütü uygulamalarına kadar dayanmaktadır. 1905 yılında tıbbi-psikiyatrik sosyal hizmet uzmanı ilk defa görevlendirilmiş, 1911'de ise New York Akıl Hastanesi'nde hastaların

tıbbi tedavi sonrasında psiko-sosyal bakımlarının sağlanması amacıyla sosyal çalışmacılar istihdam edilmiş ve 1912'ye gelindiğinde Dr. Cabolt, sosyal çalışmacıların sağlık ekibinin bir unsuru olduğu görüşünü ileri sürmüştür (Duyan, 2000). Dünyada tıbbi sosyal hizmet ilişkin ilk adımlar ve gelişmeler böylece start almıştır. Ülkemizde ise tıbbi sosyal hizmet uygulamaların tarihsel gelişimi bakıldığında başlangıcının 1960'lı yıllara tekabül ettiği görülmektedir.

1961 yılında Sosyal Hizmetler Akademisi kurulmuş ve 1964 yılına gelindiğinde tıp alanında ilk sosyal hizmet uygulaması Miss Violet Bemmels öncülüğünde bir grup stajyer sosyal çalışmacı tarafından Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir. İzleyen yıllarda Ankara'da köklü iki hastanede de tıbbi sosyal hizmet uygulamaları başlatılarak, günümüzde 2. ve 3. basamak yataklı tedavi kurumlarının bünyesinde kurulan tıbbi sosyal hizmet birimlerinde, hasta hakları, evde sağlık, çalışan hakları birimlerinde, çocuk izlem merkezlerinde, topum ruh sağlığı merkezlerinde, fizik tedavi ve rehabilitasyon, onkoloji, ruh ve sinir hastalıkları vb. dal hastaneleri ve üniversite hastanelerinde tıbbi sosyal hizmet uygulamaları gerçekleştirilmektedir (Özbesler, 2013).

2011 yılına gelindiğinde dönemin sağlık bakanı Recep AKDAĞ imzasıyla "Tıbbi Sosyal Hizmet Uygulama Yönergesi" sağlık tesislerinde, tıbbi sosyal hizmetlerin standardize edilmesi ve etkinleştirilmesi amacıyla hazırlanarak yürürlüğe girmiş ve bu yönerge sağlık alanında çalışan sosyal hizmet uzmanlarına büyük bir kolaylık sağlamıştır.

Yönergeye göre tıbbi sosyal hizmet, tedavi hizmeti için sağlık tesisine başvuran hastaların tıbbi tedaviden maksimum düzeyde faydalanması, sağlığının korunması ve geliştirilmesi, tedavi sürecini olumsuz yönde etkileyebilecek sosyal, psikolojik, ekonomik vb. nitelikteki sorunlarının zamanında çözümlenerek psiko-sosyal işlevselliğinin yeniden yapılandırılması hedefine yönelik olarak gerçekleştirilen sosyal hizmet uygulamasıdır (Tıbbi Sosyal Hizmet Uygulama Yönergesi, 2011). Kendisi hem bir psikoterapist hem de sosyal hizmet profesörü olan Robert Lee Barker (2003)'a göre tıbbi sosyal hizmet hasta ve ailesinin hastalıkla ilintili olarak meydana gelen sosyal ve psikolojik problemlerinin önüne geçilmesi ve bertaraf edilmesi amacıyla, hastane ve diğer sağlık tesislerinde gerçekleştirilen sosyal hizmet uygulamalarıdır. Tanımlardan hareketle tıbbi sosyal hizmet, sağlık kuruluşlarına tıbbi teşhis-tedavi-bakım hizmetleri almak için başvuran

hastaların, tedavi ve bakım hizmetleri sırasında ve sonrasında karşılaşabileceği duygusal, sosyal, psikolojik ve ekonomik problemlerinin çözümünde onlara yardım eden ve sağlık tesislerinde yürütülen sosyal hizmet alanıdır.

Söz konusu tanımlardan anlaşılacağı üzere tıbbi sosyal hizmet, sağlık kurum ve kuruluşlarında gerçekleştirilen profesyonel ve kurumsal sağlık hizmetleridir. Hedef kitlesi teşhis ve tedavi için hastaneye başvuran fakat doktor tarafından anamnezi alındığında tıbbi sosyal hizmete ihtiyaç olduğu düşünülen yoksul, kimsesiz, terk edilmiş, ihmal ve istismara uğramış, aile içi şiddet mağduru, yaşlı, engelli vb. hastalar başta olmak üzere sosyal hizmete gerek duyduğu değerlendirilen diğer hastalardır (Tıbbi Sosyal Hizmet Uygulama Yönergesi, 2011). Bu gruptaki hastalara, sosyal hizmet kapsamında hastalığa ve tedaviye uyum sağlamakta zorlanan hastalardan tedavi sonrasında ikametine kendi başına gidemeyecek durumdaki hastalara kadar, geniş yelpazede sosyal hizmete ihtiyaç duyan hasta gruplarına yönelik, danışmanlık, terapi, eğitim, kaynaklarla bağlantılandırma ekseninde müdahalelerde bulunularak onların tedaviye uyumu, sosyal sağlığının korunması ve sürdürülmesine yönelik uygulamalar gerçekleştirilir (Özbesler, 2003).

4. SONUÇ

Temel sağlık hizmetleri (TSH) (Primary Health Care), bir toplumdaki kişilerin ve ailelerinin birçoğu tarafından kabul edilebilir yollardan, bireylerin tam katılımının sağlanması ile ülke ve toplumlarca karşılanabilir bir maliyet karşılığında götürülen, o ülkenin sağlık hizmetinin temelini oluşturan ve genel anlamdaki toplumsal ve ekonomik kalkınmanın vazgeçilmez bir parçası olan ve mümkün mertebede insanların yaşam alanlarına yakın bölgelerde kurumsallaşmış esas sağlık hizmetleridir. (WHO, 1978).

Yukarıdaki paragraftan da anlaşılacağı üzere sağlık hizmetleri, herkesin erişebileceği, faydalanabileceği, makul bir maliyetle tedavi ve bakım hizmetleri alabileceği, o toplumun kalkınmasında temel rol oynayan kurumsal sağlık hizmetlerdir.

Sağlık hizmetleri 1. Basamak aile sağlığı merkezlerinde, 2. Basamak devlet hastanelerinde ve 3. Basamak eğitim ve araştırma hastanelerinde sürdürülmektedir. Sağlık hizmetlerinde tedavi ekibinin önemli bir parçası olan ve sağlığın psiko-sosyal boyutunda müdahalelerde bulunan sosyal çalışmacılar, günümüzde en az yüz yataklı sağlık kuruluşlarının, hasta hakları, tıbbi sosyal

hizmet, çalışan hakları ve güvenliği, evde sağlık, acil servis krize müdahale birimleri başta olmak üzere psikiyatri, onkoloji ve palyatif servislerde multidisipliner ekip çalışması içerisinde sosyal sağlık hizmetleri sunmaktadırlar. Dolayısıyla sosyal çalışmacılar sağlık hizmet sunumunda hekim, hemşire, ebe vb. kadrolarda çalışan profesyonellerle birlikte sağlık alanında önemli işlev ve rollere sahiptirler.

Sağlık kurum ve kuruluşlarında yeşil dönüşümler sadece binaların yeşil teknolojilerle donatılması yönündeki bir hareket değil, sağlık hizmetlerinin sunumunda da yeşil konsepte uygun dönüşümleri de içeren uygulamaları kapsamaktadır. Bu bağlamda klasik tıbbi sosyal hizmet uygulamalarını yeşil sosyal hizmet yaklaşımı çerçevesinde dijital dönüşümü de göz önünde bulundurarak yeşil hastane konseptine uygun, daha çevreci, yenilenebilir ve kolay erişilebilir kaynaklarla müracaatçı hastalar bir araya getirilebilir.

Bu bağlamda sosyal çalışmacıların dijital teknolojileri aktif kullanma becerileri de sosyal hizmetin beceri temelinde günümüz dijitalleşen dünyasında elde etmesi gereken becerilerden sayılabilir. Özellikle COVID-19 sürecinde sosyal hizmet uzmanlarının müracaatçılarla yüz yüze gerçekleştirme imkânı bulamadığı sosyal hizmet müdahalelerinde hizmetlerin kesintisiz olarak sürdürülebilmesi adına sosyal çalışmacıların dijital yapabilirliklerinin önemi daha da artmıştır. Dijital dönüşümün baş döndürücü bir biçimde hız kazandığı bilgi çağında insana hizmet sunan tüm mesleklerin dijital dönüşüme ayak uydurması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu çerçevede sosyal hizmet uygulamalarında müracaatçı sistemiyle tanışma ve bağlantı kurma aşamasından sonlandırma ve izleme aşamasına kadar gerçekleştirilen planlı değişim sürecinde dijital teknolojilerin kullanımı ve müdahale aşamalarının dijital konsepte uygun olarak yeniden kurgulanması müracaatçıların yüksek yararına olacaktır. Böylece COVID-19 vb. olağanüstü durumlarda hizmetler kesintisiz olarak sunulabilecek toplum sağlığı korunup iyileştirilebilecektir.

Hastanelerde kullanılan HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi) dijital teknolojiler arasında gösterilebilir. HBYS'de kurulan Tıbbi Sosyal Hizmet Modülü ile hastalarla gerçekleştirilen sosyal hizmet müdahalelerinin kayıtlarının dijital ortamlarda saklanabilmesi, sonradan kullanılabilmesi ve kayıtlara hastanın kendisi dahil olmak üzere hastanın onayı alınmak suretiyle ilgililerin (diğer sosyal hizmet kuruluşlarının, adli mercilerin vb.) erişebilmesine imkan tanınacak ve e-nabız uygulamaları gibi ulusal sağlık

sistemi veri tabanlarında işlenmesi ile hastanın bir sonraki gelişinde veya başka bir sağlık tesisine başvurusunda tıbbi tedavi ve tıbbi sosyal hizmet süreçlerinde kolaylık sağlayacaktır. Bu sayede insan gücü, enerji ve kırtasiye masrafları vb. konularda önemli ölçüde tasarruf sağlanarak sosyal hizmetlerde spesifik olarak tıbbi sosyal hizmetlerde dijital dönüşüm ile yeşil kalkınmanın sağlanması yönünde önemli adımlar atılmış olacaktır.

KAYNAKÇA

Acar H, Çamur Duyan G. (2003). Dünyada sosyal hizmet mesleğinin ortaya çıkışı ve gelişimi. Toplum ve Sosyal Hizmet, 14(1), 1-19.

Albrecth S, Petrin B. (2010) Establishing a sustainable vision for healthcare, an ınteractive qualifying project report, in partial fulfillment of the requirements for the degree of bachelor of science. Worcester Polytechnic Institute. https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-030310-231134/ unrestricted/ EASVFH_IQP.pdf (Erişim tarihi: 01.02.2022).

Artan T, Uzun K. (2017). A discussion about green social work in the context of climate refugees, Journal of Current Researches on Social Sciences, 7(4), 171-184.

Barker RL. (2003). The social work dictionary, fifth edition. Washington DC. NASW Press.

Bilec MM, Geary M, Ries RJ, Needy KL, Cashıon MK. (2010). A method for quantifying the benefits of greening a healthcare facility, Engineering Management Journal, 22(3), 3-11.

Büyükkeklik A, Toksarı M, Bülbül H. (2010). Çevresel duyarlılık ve yenilikçilik üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi, 15(3), 373-393.

Chen YS, Lai SB, Wen CT. (2006). The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. Journal of business ethics, 67(4), 331-339.

Dominelli L. (2010). Social work in a globalizing world. Cambridge: Polity Press.

Dominelli L. (2018). Yeşil sosyal hizmet: Çevre krizinden çevresel adalete. Çev. Ed. A. İ. Çoban, Çev. A. Aykara, H. Albayrak, M. D. Pak, A. İ. Çoban, G. Çelik, M. C. Aktan, G. Koçyıldırım ve M. Sözbilir, 1. Baskı, Ankara: Nika Yayınevi.

Duyan V. (2000). Tıbbi sosyal hizmet. Sağlık ve Toplum Dergisi, (1), 42-49.

Duyan V. (2003). Sosyal hizmetin işlev ve rolleri. Toplum ve Sosyal Hizmet, 14(2) , 1-22.

Freedberg S. (1993). The feminine of care and the professionalization of social work. Social Work, 38(1), 535-540.

Hospital 2020. (2022). http://hospital2020.org/Agreenhospital.html (Erişim Tarihi: 01.02.2022).

Işık C, Barlak S. (2018). Otel yöneticilerinin yeşil inovasyon algıları: İstanbul ili örneği. Journal of Tourism Intelligence and Smartness, 1(1) , 14-26.

Kılıç CH, Güdük Ö. (2018). Yeşil hastane kavramı ve Türkiye'deki son kullanıcıların beklentileri üzerine bir hastane örneği. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1), 164-174.

Kocataş A. (2006). Ekoloji çevre biyolojisi. 9.baskı. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Leed (2022) https://www.usgbc.org (Erişim Tarihi: 01.02.2022)

London PS, Feit M. (1999). Generalist social work practice. Dubuque: Eddie bowers publishing, inc.

Martin A. (2009), Hospitals taking healthy environments to heart. Wall Street Journal, Market Watch, http://www.marketwatch.com/story /hospitals-taking-healthy-environments-heart (Erişim Tarihi: 01.02.2022).

Özbesler C. (2013). Hasta yaşam kalitesinde tıbbi sosyal hizmet uygulamalarının önemi. Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi, (2) , 6-12.

Pincus A, Minahan A. (1973). Social work practice: Model and method. İllionis: Peacock Press.

Rennings K. (2000). Redefining innovation eco-innovation research and the contribution from ecological economics. Ecological Economics, (32), 319-332.

Retzlaff RC. (2009). Green buildings and building assessment systems: A new area of interest for planners. Journal of Planning Literature, 24(1), 3-21.

Satir-Reyhan A, Reyhan H. (2016). Küresel ısınmanın nedenleri, sonuçları, çözümleri üzerine yeni değerlendirmeler. Memleket Siyaset Yönetim, 11(26), 1–24.

Seyhan M. (2021). Yönetsel bağlamda yeşil inovasyonun evriminin bibliyometrik analizi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(2) , 611-625.

Sheafor BW, Horejsi CR. (2006). Techniques and guidelines for social work practice (7th ed.). Boston, MA: Pearson Education.

Yıldız H. (2016). Innovative practices in the healthcare industry within the context of sustainability: Green hospitals. Kafkas Üniversitesi İİBF Dergisi, 7(13), 323-340.

Terekli G, Özkan O, Bayın G. (2013). Çevre dostu hastaneler: Hastaneden yeşil hastaneye. Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi, 12(2), 37-54.

Tıbbi Sosyal Hizmet Uygulama Yönergesi. (2011). Erişim adresi: https://www.saglik.gov.tr/TR,11270/tibbi-sosyal-hizmet-uygulamasi-yonergesi.html (Erişim tarihi: 04.02.2022)

Turan Kurtaran A, Yeşildağ AY. (2021). Trabzon'daki kamu hastanelerinin yeşil hastane standartlarına uygunluklarının belirlenmesi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 16(3), 777-797.

WHO. (1978). Primary health care report. International Conference on Primary Health Care, 6-12 September, Almatı.

Zapf MK. (2010). Social work and the environment: Understanding people and place. Critical Social Work Journal, 11(3), 30-46.

Zastrow C. (2013), Sosyal hizmete giriş. Çev. A. Aykara, A. Beyazova, B. Y. Çakar, C. Evren, Ç. Karaca, D. B. Çiftçi, E. Yıldırım, E. Bahşi, G. Albayrak, M. S. Birdal, S. Yağcıoğlu, S. Kurukafa ve V. Yılmaz, 1. Baskı, Ankara: Nika Yayınevi

https://www.saglik.gov.tr/TR,11482/enerji-verimliligi.html Erişim tarihi: 01.02.2022.

BÖLÜM 8

YALIN YÖNETİM ANLAYIŞI VE YALIN HASTANE

Ayşe Çiğdem MERCANLIOĞLU[1]
Ahmet Uğur KEVENK[2]

[1] Doktor Öğretim Üyesi, Ayşe Çiğdem MERCANLIOĞLU, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0001-8057-911X, e-posta: cmercanli@gmail.com
[2] Doktor Öğretim Üyesi, İstanbul Bilgi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, İstanbul/Türkiye, ORCID: 0000-0002-1352-7990, e-posta: ukevenk@dr.com

1. GİRİŞ

Toplam kalite yönetiminin (TKY) kurumlarda verimlilik açısından önemi anlaşıldığından beri, sağlık hizmetlerinde de kalite sistemleri kurup geliştirmek vazgeçilmez olmuştur. Sağlık hizmetleri sunumu, yaşamsal riskler taşıyan, sürekli gelişime gereksinim duyan, hızlı müdahalelere ihtiyaç duyulan, multidisipliner çalışma gerektiren bir alandır.

Sağlık kurumlarında hastanın mümkün olan en kısa sürede müdahaleye ulaşımı ve kalifiye işgücü ile tedavisinin bir an önce sağlanması yaşamsaldır. Hastanın kuruma transferi, girişi ve çıkışı arasındaki bu süreçte zamanlama, etkin ve yeterli kaynak kullanımı, doğru anda doğru işi, tek seferde ve en başta doğru yapabilmek son derece önemlidir. Bu da doğru bir planlama, doğru uygulama, yapılan işlemlerin kontrolü ve gözden geçirilmesi sonucu aksaklıkların işleyişin hangi adımından kaynaklandığının tespit edilerek hataların oluşmaması ya da tekrarlanmaması için gerekli önlemleri almayı gerektirir. Bu esas olarak, kalite gurusu William Edwards Deming tarafından geliştirilmiş olan Planla-Uygula-Kontrol et-Önlem al (PUKÖ) döngüsünün uygulanmasıdır. Ancak birbiriyle bağlantılı birçok servisin, gerek iletişim gerek ulaşım, gerekse bilgi aktarımı bakımından kompleks bir ağ oluşturduğu göz önüne alındığında, hızlıca sonuca ulaşabilmek için kalite sistemlerine yalınlık kavramını da eklemenin gerekliliği anlaşılacaktır.

“Yalın” çok yönlü bir kavramdır ve örgütlerin birçok boyutta çaba harcamasını gerektirir. Kavramın temelinde kalite ve güvenliğe odaklanan standartlaşmış iş, düzleştirilmiş iş yükü (heijunka) ve sürekli iyileştirme (kaizen) vardır. Amaç, israfı (muda) tamamen ortadan kaldırarak mal ve hizmetlerin katma değerini artırmaktır. Esas olarak “Yalın”, güç, enerji, ekipman, zaman, yer ihtiyacı, materyal, gider ve sermayeyi minimumda tutarak, müşterinin tam istediği ürün ya da hizmete erişmesini sağlayarak maksimum çıktı elde etmektir. Yalın düşünce, sürekli bir çabayı ifade etmektedir ve yöneticilerin, sistemlerin, çalışanların değişmelerini gerektirmektedir (Womack ve Jones, 2003).

Toplam kalite felsefesine “kalite maliyeti” “sıfır hata” gibi kavramları geliştirerek, önemli katkılarda bulunan bir yönetim düşünürü olan Philip B. Crosby organizasyonların yapılan yanlış ve hatalar nedeniyle her yıl milyon dolarlar düzeyinde harcamalar yapıldığını, “hata önleme”nin ancak ürün dizaynı aşamasında başlanırsa başarılı olunabileceğini savunmuştur (Aktan,

2000). Amerikalı psikolog ve mühendis olan Lillian Gilbreth eşi Frank ile başta "zaman ve hareket" çalışması olmak üzere, endüstri çalışanlarının verimliliğini artırmak için yöntemler geliştirmiştir. Gilbreth çifti, bu yöntemlerin hastanelerde de uygulanabileceğini ilk gösterenler arasında yer almışlardır (Graban, 2018).

Türkiye İstatistik Kurumu 2020 yılında, toplam sağlık harcamasının 2019 yılına göre %24,3 artarak 250 milyar TL seviyesine yükseldiğini, genel kamu sağlık harcamalarının ise %26,3 artarak 200 milyar TL seviyesine yaklaştığını açıklamıştır. Özel sektörün toplam sağlık harcamaları ise %17,3 düzeyinde artarak 52 milyar TL'ye yaklaşacağı tahmin edilmiştir. Toplam sağlık harcamalarının GSYH'ye oranı 2019'da %4,7 olarak gerçekleşirken, 2020'de %5,0 olmuş; cari sağlık harcamalarının GSYH'ye oranı ise bir önceki yıl %4,4 olurken, 2020'de %4,6 olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2020).

Pek çok sektörde olduğu gibi hastanelerde ve sağlık hizmeti üretim süreçlerinde de israf ve verimsizliklerle karşılaşmak mümkün olabilmektedir. Sağlıkta ödemeleri azaltmak ya da az hizmet sunarak harcamaları azaltmak mümkün değildir. Türk Hukukunda sağlık hakkı anayasal düzeyde 1961 Anayasasında 49. maddesinde *" Devlet, herkesin beden ve ruh sağlığı içinde yaşayabilmesini ve tıbbi bakım görmesini sağlamakla ödevlidir"* denilerek sağlık hakkına devlet açısından yükümlülük doğuracak şekilde yer verilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 1961). Sağlık hizmetlerinden yararlanma hakkı, ekonomik ve sosyal bir haktır. Yüksek harcama gerektiren teknoloji ve inovasyon yatırımlarının sürdürülebilir olmasını sağlamak sistemin en önemli problemlerinden biridir. Nüfusun yaşlanması, yeni teknolojiler ve yaşam tarzı faktörleri nedeniyle sağlık hizmetlerine olan talep de her geçen gün artmaktadır (Bloom vd., 2010).

"*Sosyal Güvenlik Kurumunun yıllık sağlık giderleri, 10 yılda 4.5 milyar TL'den 36.5 milyar TL'ye yükselmiştir. Sağlık Bakanlığı, 17.5 milyar TL civarında bir miktarı genel bütçeden almaktadır. Sağlık Bakanlığı ve SGK'nın harcamaları, 54 milyar TL'yi bulmaktadır. Ülkenin geliri düşünüldüğünde bu durum sürdürülebilir değildir. Çünkü, hem SGK'nın, hem de Türkiye bütçesinin yılda 30 milyar TL üzerinde açığı bulunmaktadır ki, bu açık büyük ölçüde dış borçla kapatılmaktadır. Ayrıca Devlet hastanelerinde uygulanan performans sistemi, amacından sapmış, sistem, hastaya hizmetten çok, kağıt üzerinde*

performans üretenlere hizmet eder hale gelmiştir. Bu bir iç kalite bozulması durumudur" (Özel Hastaneler Platformu, 2012).

Sağlık İstatistikleri Yıllığı verilerine göre Türkiye'de 2019 yılında 10.000 kişiye düşen hastane yatağı sayısı 28,6 olup, 45,53 oranı ile OECD üyesi ülkelerin ortalamasının gerisindedir. Aynı yılın verilerine göre; Türkiye'de 100.000 kişiye düşen hemşire ve ebe sayısı 306 iken OECD üyesi ülkeleri ortalamasında bu sayı 953'tür (OECD verisi 2018 yılına aittir). Türkiye'de 2019 yılında 100.000 kişiye düşen toplam hekim sayısı 193, toplam diş hekimi sayısı 40'tır. 2018 yılı verilerine göre OECD üyesi ülkeleri ortalamasında toplam hekim sayısı 352, toplam diş hekimi sayısı ise 72'dir (T.C.Sağlık Bakanlığı, 2019).

"Türkiye'de sağlık sektörü halen tüm dünya genelindeki gelişmiş ülkeler ile karşılaştırmalarında olumsuz ekonomik ve sağlık göstergelerine sahiptir. Bu göstergeler sağlık statüsünden, doğumda beklenen yaşam süresine, anne ve bebek ölümlerinden, hekim başına düşen hasta sayısına kadar çok geniş çeşitlilikte göstergeler olup, OECD üyesi ülkelerin ortalamasının oldukça gerisindedir" (Bulut ve Şengül, 2020).

Sağlık hizmeti hayati bir konudur. İnsan hayatı paha biçilemez değerdedir. Tıp alanında sürekli ilerlemeler, tedavi yöntem ve araçlarında sürekli yenilikler olmaktadır. Dinamik bir yapı içinde yeniliklerin takibi, yeni teknolojilerin kullanımı zorunludur. Kaynak temini maliyetlidir ancak olmazsa olmazdır. Kaynaklar, malzeme ve ekipman yerinde ve tasarruflu olarak etkin ve yeterli kullanılmalıdır. Nüfus hızla artmaktadır, insanlık yeni ortaya çıkan virüslerle, hastalıklarla mücadele etmek zorundadır. Bu da sürekli araştırmalar, yeni aşılar, yeni ilaçlar ve tabii ki tüm bunlar için de yeterli bütçe gerektirmektedir. Hastaya fayda sağlamayacak, çalışan için gerekli olmayan her türlü iş yoğunluğu, düzensiz yerleşkeler, dolambaçlı yöntemler maliyeti artırdığı gibi, kalifiye çalışanların enerjilerinin israfına da sebep olmaktadır. Hem para hem zaman hem de işgücü israfının yanında, karmaşa da hatalara sebebiyet vermektedir. Sağlık alanında hata, başka sektörlerdeki hatalara benzememekle birlikte ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle hataların önlenebilmesi için gerekli şartlar oluşturulmalıdır. "Yalın" sağlık hizmet sunumu karmaşadan uzak bir çalışma ortamı ve yalın işleyiş sistemi ile hataların ortaya çıkmasını engelleyebilmektedir. Yalınlık, israftan kaçınmak için her türlü gereksizlikten arınmak demektir. Günümüzde artan maliyetler

karşısında yalın sağlık kurumları israfı engelleyerek, daha verimli ve az maliyetli hizmet sunumunu gerçekleştirebilmektedirler.

Sağlık hizmetlerinde israfın, bilhassa da hastanelerde ortadan kaldırılması "yalın yaklaşımıyla" mümkün olabilmektedir. Öte yandan yalın yaklaşım ilkelerinin uygulanması, hastaların tedavilerine çok daha hızlı başlanılmasını ve hastanın süreçler arasında daha az bekletilmesini, laboratuvar ve tetkik sonuçlarının hekimlere çok daha çabuk ulaştırılmalarını ve belli bir zaman dilimi içerisinde çok daha yüksek sayıda hastanın tedavi görmesini ve maliyetlerin düşmesini sağlayacaktır (Trebble ve Hydes, 2011). Yalın hastanelerde, hataları önleyip, bekleme sürelerini azaltarak, ekipman ve envanter fazlalığından arınarak, işgücü ve zaman israfının ortadan kaldırılması ile büyük miktarda maliyet tasarrufu sağlanabilmektedir.

2. YALIN ÜRETİM

Üretim sistemlerinin evrimi, 1918'de dokuma endüstrisinde devrim yaratan otomatik bir dokuma tezgâhı için patent sahibi olan Sakichi Toyoda'nın kendi işini kurmasına dayanır. Asya Kıtasının otomotiv lideri olan Toyota tarihi, Sakichi Toyoda'nın otomatik dokuma tezgahını icat etmesiyle başlamıştır (Teich ve Faddoul, 2013). Oğlu Kiichiro Toyoda, 1929'da babasının dokuma fabrikasının patentini satarak yeterli ekonomik kaynağı oluşturunca, Japonya'da Ford ve General Motors'un (GM) yerel yan kuruluşlarının hâkim olduğu otomotiv endüstrisinde 1935'te otomobil üretimine başlamış ve 1937'de TOYOTA Motor Corporation şirketini kurmuştur. 1941 yılında savaş başlayınca Toyota Japon ordusu için askeri kamyon üretmeye başlamıştır. Savaşın yükü ağırlaştıkça, 1948 yılında şirket zor duruma düşmüş, iflasın eşiğine gelindiği için Kiichiro Toyoda istifa etmiş, yerine kuzeni Eiji Toyoda gelmiştir.

Eiji Toyoda, "Jidoka" (otonomasyon) ve "Just-in-Time (JIT)" yönteminin eksiksiz bir şekilde uygulanmasını sağlayarak, değer katarak çalışanların üretkenliğini artırmış ve Toyota'nın Avrupa ve ABD'deki şirketlerle başa baş rekabet etmesini sağlayan Toyota Üretim Sistemini (TÜS) hayata geçirmiştir. Toyota Motor Corporation'ın araç üretim sistemi, bazen "Yalın Üretim Sistemi" veya "Tam Zamanında (JIT) sistemi" olarak adlandırılan ve dünya çapında incelenen bir sistem olmuştur. Toyota Üretim Sistemi iki kavram üzerine kurulmuştur. Bunlardan birincisi olan "Jidoka"

("insan dokunuşuyla otomasyon") kavramına göre, bir sorun oluştuğunda, süreç hemen durdurularak kusurlu ürünlerin üretilmesini önlemektir. İkinci kavram ise her bir sürecin sadece bir sonraki süreç için gerekli olanı, sürekli bir akış içinde ürettiği "Tam Zamanında (JIT)" konseptidir. Jidoka ve Just-in-Time'ın temel felsefelerine dayanan Toyota Üretim Sistemi (TÜS), müşteri gereksinimlerini tam olarak ve arzu edilen kalitede karşılayan, verimli ve hızlı bir üretim şeklidir (Toyota Production System, t.y.).

Toyota ve diğer otomobil üreticileri arasındaki performans farkları 1990'da "yalın" üretim teriminin ortaya çıktığı "Dünyayı Değiştiren Makine" kitabında vurgulanmış, Toyota modelinin kavramlarının Japon olmayan işletmelere transfer edilebileceği fikriyle, "aktarım" (transference) tezi ortaya çıkmıştır (Teich ve Faddoul, 2013). Ancak Amerikan otomotiv firmaları Toyota'nın yaklaşımını başarıyla kopyalayamamışlar ve aynı sonuçları elde edememişlerdir. Bunun nedeni ise, Taylor felsefesine bağlı kalan Amerikan kültüründe işgücü ve yönetim arasında var olan kopukluktur. İşgücü ve yönetim ilişkileri güven ve ortak hedeflere doğru iş birliğine dayanmadıkça Toyota'yı kopyalama sonuçsuz kalacaktır (Liker ve Convis, 2012).

Toyota Motor Corporation'ın "yalın üretimi" icat eden şirket olarak adlandırılması tam olarak doğru değildir. Çünkü Toyota, Ford sisteminin bazı yönlerini almış, yöntemleri ihtiyaçlarına ve içinde bulunduğu duruma uygun hale getirerek kendi sistemlerini yaratmıştır (Graban, 2018:31).

3. YALIN YÖNETİM VE YALIN ORGANİZASYON

3.1. Yalın Yönetim

Yalın Yönetim (Lean Management), hizmet veya üretime fayda sağlayan tüm işleyişin başlangıçtan hedefe varıncaya dek hatasız, sorunsuz ve mümkün olan en hızlı şekilde yürütülmesini sağlayan bir yönetim tarzıdır. Sürecin hızlı ve verimli akışının sağlanması Yalın Yönetim Sistemi'nin ana fikrini oluşturmaktadır. Bu hızlı ve verimli akışa engel teşkil eden ve sürece katkı sağlamayan, artı değer katmayan her şey "**İsraf**" (Japonca: Muda) olarak tanımlanır.

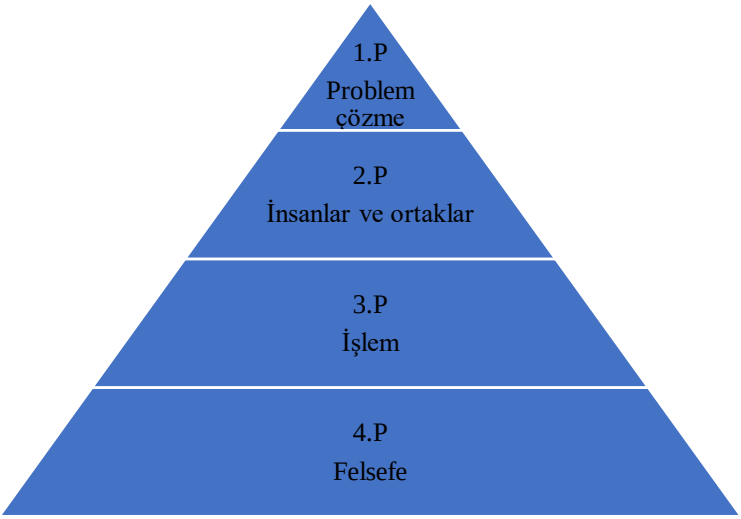
Başarılı bir yalın yönetim için, yalın felsefe anlayışının rehberliğinde, insan odaklı bir kurum kültürü oluşturmak, sistematik düşünme amacını benimsemek, çeşitli ileri yöntemleri kullanmak, bilimsel ve teknolojik yöntemleri tamamen özümsemek ve benimsemek gerekmektedir. Şirketin

değerini en üst düzeye çıkarmak ve ilgili ortaklarla kazan-kazan elde etmek için, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, değer akışının yenilenmesi, kullanıcılara tam olarak uyum sağlamak ve kullanıcı gereksinimlerini karşılamak gibi, sistemin tüm alt sistemleri bu bakış açısıyla tekrar ele alınmalıdır. Ayrıca, öğrenen bir organizasyon oluşturmak, yalın strateji uygulamak, yalın işletim sistemi kurmak, ekonomik ve finansal yazılımlar geliştirmek, yalın teknolojiyi anlamak, yalın maliyet kontrolünü güçlendirmek, bir tür yalın yönetim tarzı ve uyumlu şirket ortamı yaratmak ve sürekli olarak optimize etmek yapılması gerekenler arasında yer almaktadır (Ding vd., 2022).

Womack ve Jones, Ohio'nun 7 yalın prensibine 8. Prensip olarak, Toyota'nın 8. şıkkı yerine "müşterinin gereksinimlerini karşılamayan her gereç ve işlem israftır", maddesini eklemişler; aynı zamanda israfın panzehiri olarak Yalın Düşünme Kavramı'na dikkat çekmişlerdir. Onlara göre, "Yalın", en az ile en fazla üretim kavramıdır (Womack ve Jones, 2003).

"Yalın Yönetim" mümkün olabilecek en az zaman, enerji, işgücü, tesis alanı ve para ile hizmet alıcısının tüm gereksinimini karşılamak esasına dayanan bir işletim sistemi ve yönetim anlayışı olup sürekli iyileştirme gerektirmektedir.

Liker'e (2004) göre, Yalın Yönetim ve sürekli iyileştirme uygulamaları bağlamında Toyota'nın kalite ve verimlilik ilkelerine dayalı kültürünü yönlendiren 14 ilke aşağıdaki gibidir:



Şekil 1: Toyota'nın 14 ilkesi (Kaynak: Liker, J.K. 2004))

1.P (PHILOSOPHIE) FELSEFE

P1: Yönetsel kararları, kısa vadeli maddi kayıplar bedeline rağmen bile olsa, uzun vadeli bir felsefeye dayandırmak

2.P (PROCESS) İŞLEM

P2: İsrafı engellemek için süreç akışının kesintisiz olmasını sağlamak

P3: Aşırı üretimi önlemek maksadıyla "çekme" uygulamaları kullanmak

P4: İş yükünü düzleştirmek (**heijunka**)

P5: Sorun görüldüğü anda işleyişi durdurma ve anında müdahale etme kültürü yerleştirmek (**Jidoka**)

P6: Görevlerin Standartlaştırılması (Sürekli İyileştirme ve Çalışanların Yetkilendirilmesinin esasıdır)

P7: Görsel yönetim (görsel kontrolü hiçbir sorunun gizli kalmayacağı biçimde kullanmak)

P8: Güvenilir ve kanıtlanmış teknoloji kullanmak (sürece değer katacağı bilinen denenmiş teknoloji kullanmak)

3.P (PEOPLE AND PARTNER) İNSANLAR VE ORTAKLAR

P9: İşi iyi anlayan, felsefeyi yaşayan ve başkalarına öğreten liderler yetiştirmek

P10: Şirketin felsefesini izleyen istisnai insanlar ve ekipler yetiştirmek

P11: İyileşmelerine yardımcı olarak geniş partner ve tedarikçi şebekesine saygı göstermek

4.P (PROBLEM SOLVING) PROBLEM ÇÖZME

P12: Durumu doğru anlayabilmek için yerinde, bizzat görmek (**Genchi Genbutsu**)

P13: Karar alırken, tüm seçenekleri gözden geçirerek, mutabakatla almak ve alınan kararı hızlıca uygulamak

P14: Sürekli İyileştirme (**Kaizen**) ile sürekli öğrenen bir kurum haline gelmek

Bu ilkeler, aşağıdaki temaların etrafında kümelenirler (Liker, 2004):

- Felsefe (uzun vadeli düşünme)
- İşlem (organizasyon atıklarını ortadan kaldırır)
- İnsanlar ve ortaklar (karşılıklı saygıyı, zorlukları ve büyümeyi vurgulamak)
- Problem çözme (sürekli iyileştirme ile kişisel ve organizasyonel öğrenmeyi vurgulamak)

3.2. Yalın Organizasyon

Yalının temel fikri, katma değerli adımları katma değeri olmayan adımlardan ayırt ederek ve israfı (muda) ortadan kaldırarak herhangi bir sürecin değerini belirlemeyi içerir.

Değeri en üst düzeye çıkarmak ve israfı ortadan kaldırmak için, diğer kuruluşlarda olduğu gibi sağlık hizmetlerinde de liderler şunları yapmalıdırlar: Kullanıcı tarafından istenen değeri doğru bir şekilde belirleyerek süreçleri değerlendirmek; süreçteki her adımı tanımlamak (ya da yalının dilinde "değer akışı") ve katma değeri olmayan adımları ortadan kaldırmak ve müşteri/hastanın ifade ettiği ihtiyaçlara göre baştan sona değer akışını sağlamaktır (Womack vd., 2005).

Yalın düşüncenin temeli israfın (*muda*) ortadan kaldırılmasıdır. Yalın kavramının vurguladığı "israf" tanımı işleyişteki gereksiz olan her şeyi ifade etmektedir. Yalın prensiplerinin yaratıcısı olan Taiichi Ohno, Toyota için tanımlarken, bu "gereksiz şeyleri" yedi ana başlık altında toplamıştır. Daha sonra Toyota bu prensiplere bir ana başlık daha eklemiş, böylece ortadan kaldırılması gerekli "8" adet israf tanımı ortaya çıkmıştır (Catalyst, 2018). Bazı literatürlerde "atık" ya da "israf" olarak geçen bu "gereksiz şeyler", zaman ve güç kaybı yaratarak hizmet ya da ürün kalitesini düşürmekte, giderleri artırmakta dolayısıyla verimi azaltmaktadır. Bu sebeple verimli bir işleyiş için hizmet alıcısının memnuniyetini de göz önünde tutarak, tüm bu israflardan kurtulmak, hedefe odaklı, sade, kestirme yollar kullanmak gerekmektedir.

Sağlık hizmetlerinde yalın işleyiş tarzını benimsemek ise hizmet sunumunun her adımında oluşabilecek her türlü gereksiz işlemden kurumu ve işleyişi arındırarak hedefe odaklı, hızlı, yeterli ve verimli sağlık hizmeti sunabilmek demektir.

Womack yalın düşüncenin israfın antidotu olduğunu vurgularken, 5 Yalın prensibin uygulanabilmesi için yapılması gerekenleri şöyle tanımlamaktadır (Womack ve Jones 2003; Do, 2017; Kulaç, 2012):

1. Değer Belirleme: "Değer" kavramı sadece son tüketici olan müşteri tarafından tanımlanabilmektedir (Womack ve Jones, 2003). Sağlık hizmetlerinde ise "değer" hasta tedavisi için gerekli olan her şey olarak düşünülebilir. Burada, değeri tanımlayan hastadır.

2. Değer Akışı Tanımlama: "Değer Akışı" müşteriye ürünü ulaştırıncaya kadar yapılması gerekli tüm hareketlerdir. Bu akış sırasında saha

çalışanlarından geri bildirimler alınmazsa, çalışanlar kusur oluştuğunda söylemeye çekinip korkarak susarlarsa, tek seferde doğru işlemler yapılamayacak, her defasında hatalar tekrarlanacak, zaman, enerji, işgücü ve para kaybı olacaktır (Womack ve Jones, 2003). Bu durumda akış sekteye uğrayacaktır. Değer akışını sağlamada **"Değer Akışı Haritalama (VSM) Yöntemi"** yarar sağlayacaktır. Başlangıçtan ürün sunumuna dek tüm işleyiş basamaklarının ve bilgi akışının gözden geçirilmesini kapsayan Değer Akışı Haritalama Yöntemi, bir ürün veya hizmet sunumu için gerekli tüm prosedürleri adım adım göstermek, değerlendirmek ve iyileştirmek için geliştirilmiş bir akış şeması uygulamasıdır. İsrafı tespit ederek ortadan kaldırmada oldukça kullanışlı bir yöntem olan değer akışı haritalama, Yalın yöntemin önemli bir parçasıdır. Öğeler, müşterinin bakış açısından değer katan veya değer katmayan olarak ayrılmaktadır. Yalın düşünce tüm bu israflardan uzaklaşmayı hedeflemektedir. "Değer Akışı" kavramını sağlık hizmetlerine uyarlamak istersek, hastanın hastaneye ulaşımından başlayıp, tedavisi sonuçlanıncaya kadar gereken her türlü eylem ve işleyiş olarak tanımlayabiliriz.

3. Akış: Değer üreten işlem etaplarının hızlıca, duraksamadan akışını, tıkanıklık olmaksızın işleyişini sağlamak olarak tanımlanan "Akış" prensibi, sağlık hizmetlerinde akıcılığın sağlanabilmesi için işgücü ve zaman israfı yaratacak gereksiz evrak, tetkik, kurum içi koşuşturma sebebi olan mesafelerin ortadan kaldırılarak, hastanın mümkün olabilecek en kısa yoldan tedaviye ulaşımını sağlamak olarak algılanmalıdır. Kusur israfından kaçınmak için hata yapan ya da hataya şahit olan personelin cezalandırılmayacağından emin olarak, korkmadan bildirim yapabilmesi, bu sayede sistemde tıkanıklığa ya da hatalara sebep olan faktörlerin yerinde tespiti ve düzeltilerek tekrar oluşmasının engellenmesi, dolayısıyla akışın hızlandırılması ve her defasında mükemmele doğru ilerleyebilmek akışın sağlanması ilkesinin temelini oluşturmaktadır.

4. Çekme (Kanban): Çekme stratejisi, müşteri talep ettiğinde hizmet veya mal üretilmesi gerektiği anlamına gelir (Womack vd., 1990). İhtiyaç fazlası üretim israfının önlenebilmesi için ürünü, müşterinin talebi kadar üretmek olarak kısaca tanımlayabileceğimiz bu ilke, ürün israfının yanında, işgücü, zaman, fazla depolama sebebiyle yer israfını da önleyecektir. Sağlık hizmetlerinde ise, hastaya kullanması gerekenden fazla ilaç çıkışı yapma, gereğinden fazla belge hazırlama,

tekrar bilgilerin yer aldığı gereksiz dosya ve evrak fazlalığından kaçınarak, gerektiği yerde gerektiği kadar zaman ve malzeme kullanmak olarak anlaşılabilir.

5. Mükemmellik Arayışı: Ürün ya da hizmet sağlama işleyişinde kurum için hata, zaman, mekan ve maliyet azaltmaya yönelik çalışmaların sonu yoktur (Womack ve Jones, 2003). Her defasında planların, işleyişin gözden geçirilerek, geri bildirimler alınarak, daha etkin, daha verimli, daha hızlı sonuca ulaşmaya çalışmak gereklidir. Hedef mükemmele ulaşmaktır ancak mükemmelin mükemmeli vardır ve her defasında işleyiş bir öncekinden iyi olmalıdır.

4. SAĞLIKTA YALIN YÖNETİM

İmalat ve hizmet sektörlerinde birçok kuruluş, Yalın felsefe ve araçları uygulamaları yoluyla rekabet güçlerini artırmışlardır (Hicks vd., 2015). Yıllar boyunca sağlık hizmeti sunumu için çeşitli süreç iyileştirme metodolojileri önerilmiştir ve "Yalın Sağlık Hizmeti" bu yöntemlerden biridir (Moldovan, 2018).

Kâr amacı gütmeyen bir İngiliz kuruluşu olan Yalın Girişim Akademisi (LEA), sağlık hizmetlerinde yalın ilkelerin uygulanmasına ilişkin ilk kongreyi düzenlemiştir. Bu kongre ile yalın düşüncenin sağlıkta veya yalın sağlık hizmetlerinde tanıtımı gerçekleşmiştir. O zamandan beri Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere başta olmak üzere birçok ülkede sağlık kuruluşları, en iyi bakımı sağlamak için yalın düşünceyi bir strateji olarak benimsemişlerdir (Womack vd., 2005).

Yalın sağlık hizmeti sunumu, devam eden bir iyileştirme sistemi aracılığıyla "yalın" prensiplerinin, her süreç, işleyiş ve işleme uygulanmasıdır (Catalyst, 2018).

Bir sağlık kurumu için "Yalın Yönetim", hastanın alması gereken tedavi hizmetini, en üst seviyede, en hızlı, en kaliteli ve yeterli şekilde sunabilmek maksadıyla, kurum yapısının ve işleyişin sadeleştirilerek, hastaya, kuruma ya da sağlık çalışanına katkısı olmayan gereksiz işlemlerin ortadan kaldırılmasını, hedefe en masrafsız ve hızlı ulaşmayı sağlayacak bir yönetim tarzıdır. Bu tarz yönetim anlayışı toplam kalite anlayışı ile, hasta ve çalışan memnuniyetini göz önünde tutan, geri dönüşümler alarak sürekli iyileştirmeler yapan, sistemdeki tıkanıklık, hata veya varsa yavaş işleyiş nedenlerini araştırıp, çözüm üreten bir

yönetim gerektirir. Yöneticiler, yalınlık prensiplerini ve kalite standartlarını benimsemiş, dinamik, yeniliklere açık, liderlik özelliklerine sahip kişiler olmalıdır. Hizmet sunumundaki hataların sebebi olarak çalışanı değil, işleyişi sorgular. Sürekli daha iyi, daha hızlı hizmete yönelik iyileştirmeler yapar ve hep mükemmeli hedefler. İşleyişin kusursuz olabilmesi için yönetici hasta, sağlık çalışanları ile sürekli temas halinde olmalı ve birlikte çalışmalıdır. Hataların önlenebilmesinde hasta ve hasta yakınlarının da işleyişe dahil edilmesi gereklidir. Kimlik tespiti, ilaç kullanımı, alerji riski, ameliyatlarda taraf teyidi gibi işlemlerde hasta ve yakını ile birlikte çalışmak, hata riskini azaltmada etkili olacaktır. Hataların önlenmesi hata kaynaklı israfın bertaraf edilmesinin yanında esas olarak yaşamsal öneme sahiptir.

Graban'ın perspektifinden bakarak Toyota'nın 8 "Yalın" prensibini sağlık hizmetlerine uyarlarsak:

Boşa geçen süreleri (zaman israfı) azaltmak: Boşa geçen zaman, hastaların uzun bekleyiş süreleri, atıl durumda bekleyen teknolojik ekipman, yanlış zamanlama sebebiyle gereksiz uzayan toplantılar, ameliyat listelerinin ya da randevulu yapılması gereken MR, BT vb. işlemlerin doğru zamanlı hazırlanmaması sonucu boşa geçen zaman şeklinde anlaşılabilir. Tüm süreçlerde zamanlamanın doğru yapılarak, zamanın tasarruflu kullanılması, hedefe ulaşmayı hızlandıracaktır. Hastanın tedaviye ulaşımında hız hayat kurtarıcı olabilir. Çalışanların etkin ve verimli hizmet üretebilmeleri için de iş planlaması zamanın doğru kullanımını sağlayacak şekilde olmalıdır**.**

Gereksiz Envanteri (envanter israfı) azaltmak: Kullanım fazlası ekipman, aynı bilgileri içeren birden fazla sayıda evrak, depolamada zaman ve yer kaybına, gereksiz iş israfına ve masrafa sebep olacaktır. Gereksiz evrak fazlalığı bilgi güvenliğini de riske atacaktır çünkü miktar arttıkça korunması zorlaşacaktır. Evrakta yalınlık, ulaşılmak istenilen hasta bilgisine ulaşımı da hızlandıracaktır.

Hataları (kusur kaynaklı israf) ortadan kaldırmak: Sağlık hizmeti sunumunda oluşabilmesi olası hataları olmadan engellemek hayatidir. Yanlış taraf, yanlış hasta ameliyatları, hatalı veya yanlış ilaç kullanımı gibi bazen ölümcül olabilecek hatalar önlenebilir kusurlardır ve sağlıkta kalite

sistemlerinin kullanımı ile işleyiş iyileştirilip yalınlaştırılarak karışıklık ve hataların önüne geçilebilir.

Taşımaları (transfer kaynaklı israf) azaltmak: Hastaya hizmet sunumunu hızlandırabilmek için malzeme, ekipman, hasta ve çalışanların kurum içindeki gereksiz hareketliliğini azaltmak olarak açıklanabilir. Hastaların teşhis tedaviye ulaşımını kolaylaştıracak ve hızlandıracak yalın, direkt planlamalar yapılmalıdır. Örneğin laboratuvar tetkiki gerektirecek branş poliklinikleri laboratuvara, röntgen tetkikine ihtiyaç duyan poliklinikler veya acil servis ise röntgene yakın konumlandırılarak ulaşımda zaman israfı önlenebilir. Ayrıca kan örneklerinin laboratuvara hızlı taşınması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Geciken kan örneklerinde çökelmeler hatalı teşhis ve tedaviye sebebiyet verebilecekken, taşıma için yalın düzenlemelerle kusur oluşmadan önlenebilecektir. Hastaların transferlerinin düzenlenmesi birimler arası sedye trafiğini azalttığı gibi tedaviye ulaşımı da hızlandırmış olacaktır.

Hareketliliği (koşuşturmadan kaynaklanan israf) azaltarak hem yaralanmaları önlemek hem de zamandan tasarruf etmek: Gereksiz hareketten kaynaklanan israf**,** sağlık çalışanlarının hasta yararına katkısı olmayan kurum içi hareketliliğinden kaynaklanmaktadır. Sağlık çalışanlarının yanlış konumlanma sebebiyle servisler arası koşuşturmaları hem hasta ihtiyaçlarını karşılamada gecikmelere, hem çalışanın enerji israfına ve dolayısıyla verimsizliğe sebep olacak ve belki de koşuşturmalar, hasta transferleri, koridorlarda sedye trafiği sebebiyle kazalara, düşme ve yaralanmalara sebep olabilecektir. Kurum içinde hasta, çalışan, malzeme, araç-gereç hareketliliğini azaltmak hem hasta akışını ve hizmet hızını artıracak hem de olası hata ve yaralanmaları önleyecektir. Tesis planlamasında, birimlerin konumlandırılmasında yalınlık ve ergonomiklik sağlık kurumlarında hayati önem taşımaktadır.

İhtiyaç fazlası üretim israfını en aza indirmek: Bu şekilde kaynaklar gereksiz tüketilmemiş olacaktır. Tekrar tekrar çekilen röntgenler, gereksiz tekrarlanan BT ve MR'lar, gereğinden fazla stok sonucu tarihi geçen ilaç ve malzemelerin çöpe gitmesi kaynak ve iş gücü israfına sebep olacaktır. Aynı işlemlerin gereksiz tekrarları zaman israfı yaratarak teşhis ve tedavilerin

gecikmesine, bu sebeple istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına yol açabilecektir.

Gereksiz işlemleri azaltmak: Teşhis ve tedavi planlamasında yararı olmadığı bilindiği halde hastalara gereğinden fazla tetkikler yaptırmak, gereğinden fazla evrak onayları, hasta yataklarının gereksiz işgali, taburcu olması gereken hastaların geç taburcu edilmesi ya da hastalara almaları gerekenden daha fazla sayıda ilaç teslimi israf sebeplerinden bazıları olarak düşünülebilir. Pirim ya da performans endişesi ile gereksiz yere yapılan ameliyatlar hem hasta sağlığı ve güvenliği açısından, hem de kaynak, zaman, işgücü, kusur riski bakımından israf sebebidir.

Sağlık hizmetlerinde yukarıda sayılan tüm israfların, nasıl kullanılmamış insan potansiyeline yol açarak, en büyük israflardan biri olan işgücü israfına sebep olacağını öngörmek ve engellemek: Sağlık çalışanlarının görevi hastalara zamanında, etkin, yeterli sağlık hizmeti sunmaktır. Bu nitelikli bir işgücüdür ve bu iş gücünün israfsız kullanımı gerekir. Bir doktor karmaşık, gereğinden fazla, hasta tedavisine katkı sağlamayarak bürokratik işlemlerle zaman harcıyor, ergonomik olmayan hizmet alanları arasında koşturarak vakit kaybediyor, gereksiz yere enerjisini tüketiyor, herhangi bir sekreterin yapabileceği hasta kaydı ve benzeri işlemlerle mesai harcamak zorunda kalıyorsa, hastalarına odaklaması gereken dikkati, zamanı ve enerjisi başka yerlerde israf oluyor demektir. Bürokrasiyi azaltmak, dosya, kağıt, form gibi evrak fazlalıklarının yerine teknolojiden faydalanarak dijital ortamda hasta kayıtları tutmak, hataları azaltabilmek için sağlıkta kalite standartları geliştirmek, hastane yönetimi ve işleyişinde kalite sistemlerine uygun yalın yöntemler kullanmak, gereksiz her işlem ve karmaşadan uzak, hedefe odaklı en kestirme, yalın, etkin ve yeterli sağlık hizmeti sunabilecek ergonomik çalışma alanları ve şekilleri yaratmak kalifiye insan gücünü, bilgi ve tecrübesini hasta odaklı kullanmak gereklidir.

Yalın çalışma ortamı, verilen hizmet kalitesini ve hasta memnuniyetini artıracağı gibi, çalışan memnuniyetini de artıracaktır. Gereksiz yere enerji tüketmek yerine sevdiği ve bildiği işi yapan ve bunu yaparken de koşuşturmadan uzak, sakin bir iş ortamı, çalışanı huzurlu ve verimli kılacaktır. Mark Graban (2016) yazmış olduğu "Lean Hospital" isimli kitabında yalın

hastane kavramı yanında esas olarak yalın sağlık sisteminin gerekliliğinden bahsetmektedir.

Yalın düşünce, üretim süreçlerinde israfın tanımlanmasını ve ortadan kaldırılmasını sağlayan, esas olarak toplam kaliteye odaklanan ve müşteriye yalnızca değerli olduğunu düşündüğü şeyleri teslim eden sistematik bir yaklaşımdan oluşur (Graban, 2018). Bu anlayış sağlık için, hastaların ihtiyaç ve tercihlerine saygı duyan ve karşılayan hizmetler sunmak anlamına gelir (Toussain ve Barry, 2013). Sağlık hizmetinde hastanın değer verdiği konular; daha iyi, daha güvenli, daha hızlı, kaliteli ve kararlı bakım, ihtiyaçlarına uygun, tam olarak iyileşmesini hedefleyen bakımdır (Pestana, 2013).

5. SAĞLIK HİZMETLERİNDE KULLANILAN BAZI YALIN YÖNTEMLER

Sağlık hizmetlerinde kalite sistemlerinin uygulanması, istenmeyen olayların önlenmesinde, hasta ve çalışan güvenliğinin sağlanmasında, zaman ve işgücü kayıplarının engellenmesi ile tedavi hizmetlerinin iyileştirilmesinde büyük katkı sağlamıştır. Kalite uygulamaları da kalite felsefesinin özünü oluşturan sürekli iyileştirme ilkesi doğrultusunda dinamik bir yapıda olup hep bir öncekinden daha iyi sistemler geliştirme amacını gütmektedir. Başka bir deyişle kalite sistemleri de sürekli kendini geliştirmektedir. Sürekli iyileştirme ve her defasında daha etkin, verimli, hatasız, hızlı, daha az güç, enerji ve gider ile daha fazla hizmet ya da ürün çıktısı almak için yeni yöntemler, ya da var olan yöntemlerin birlikte kullanılması ile daha iyi neticeler almak mümkün olabilmektedir. Yalın hastane uygulamalarında daha yaygın kullanılan bu yöntemlerden bazıları; 5S, Görsel Yönetim (Mieruka), Sürekli İyileştirme (Kaizen), Yalın Altı Sigma.

5.1. 5S (Sınıflandır, Sırala, Sil, Standartlaştır, Sürdür) Yöntemi

Başarılı Japon kuruluşlarınca uygulanan 5S metodolojisi, sürekli iyileşmeyi sağlamada çok etkili bir yöntemdir (Jaca vd., 2014). 5S, iyi düzenlenmiş, temiz, yüksek verimliliğe sahip, kaliteli çalışma ortamı yaratma ve bunu sürdürebilme yöntemidir (Filip ve Marasco-Klein, 2015).

5S terimi, beş Japonca kelimenin baş harfinden meydana gelmektedir.

1. **Seiri** (Sınıflandır; Sort): Gereklileri gereksizden ayırmak. Bu şekilde gereksizleri ortadan kaldırarak, Yalın düşüncenin temeli olan israflar engellenebilecektir.
2. **Seiton** (Sırala; Set in Order): İyi düzenlenmiş alanlarda, kullanılacak her şeyin düzenli ve mantıklı bir yerleşiminin olması. Düzenleme, tesis içinde koşuşturmaları, evrak, ekipman aramaktan kaynaklı zaman ve işgücü israfını önleyecek ve akışı hızlandıracaktır.
3. **Seiso** (Sil; Shine): Çevreyi sürekli temiz tutmak, evrak kalabalığından arındırmak hem çalışma ortamındaki hızı artıracaktır hem de sağlık kuruluşlarında enfeksiyon riskini önlemenin tek yoludur. Kusur israfını azaltacaktır.
4. **Seiketsu** (Standartlaştır; Standardize): Hataları önlemek, zaman israfını engellemek, olumlu sonuçları tekrarlamak için kurallar geliştirmek. Örneğin hemşirelerin görev değişimindeki hasta devir işlemlerinde uygulanması gerekenler için yazılı prosedür hazırlamak, ya da laboratuvar işleyişleri için kurallar hazırlayıp prosedür halinde uygulamak gibi yapılacak işlerin eksiksiz ve aksamadan, hızlı yürüyebilmesi için her birim ve işleyiş için kurallar belirleyerek bunlara sırasıyla uymak. Ancak her defasında prosedürleri geri bildirimlerle iyileştirmek gerektiği unutulmamalıdır.
5. **Shitsuke** (Sürdür; Sustain): Disiplinli olmak, tutarlılığı korumak ve sürekli iyileştirme için çabalamak.

Japon 5S uygulaması; az israf veya hiç israf olmadan, yüksek üretkenlikte, yüksek kaliteli ürün ve hizmet üretmek için temel gereksinimlerdir (Ho ve Cicmil, 1996).

5.2. Görsel Yönetim (Mieruka)

Görsel Yönetim, kurumda bilginin ve işleyişin, hatasız ve verimli olarak hızlı akışını sağlayan bir metodolojidir. Görsellik, kurumda aramak, bilgiye ulaşabilmek için uzun ve karmaşık okumalarla zaman kaybetmek yerine ilk bakışta kavramayı esas almaktadır. Anlık performanslar, gösterge takip çizelgeleri, iş planları gibi görsel yönetim araçları hem yöneticilerin yerinde işleyiş ve performans takibini kolaylaştırmakta, hem de çalışanlar için kolay anlaşılır, etkin ve disiplinli çalışma ortamları sağlamaktadır.

"Git ve Gör" (Gempa), yönetimin işleyişi yerinde görüp değerlendirmesi olarak tanımlanabilir. İşleyiş akışının takibi ve bu akışta oluşan herhangi bir tıkanıklığın tespiti için yerinde inceleme önemlidir. Görsel yönetim araçları işleyiş takibini yapabilmek için, nereye veya neye baktığımızı gösteren ve tespit kolaylığı sağlayan araçlardır. Bunlar bazı görsel işaretler olabilir. Örneğin, bir hastanenin acil servisinde triyaj alanlarını gösteren yeşil, sarı, kırmızı alan işaretlemeleri, ya da ameliyathane girişlerindeki kirli, yarı steril ve steril alanları tanımlamak için yapılmış işaretlemeler bu tip görsel yönetim araçlarından sayılabilir. Aynı şekilde röntgen çekim alanlarında, tomografi çekim yerlerinde radyasyon tehlikesi olduğunu gösteren işaretler, acil çıkış işaretleri birer görsel sinyaldir. Sterilizasyon odalarında temiz ve kirli alet giriş çıkış yerlerinin işaretlemesi de örnek olarak verilebilir. Belli bölümlerde nasıl davranılması gerektiğini gösteren yazılı talimatlar da görsel yönetim araçlarındandır. Örneğin bulaş riskinin yüksek olduğu mikrobiyoloji laboratuvarlarında uyulması gerekli kuralları gösteren yönergeler görsel yönetim araçları arasında sayılabilir. Süreç ölçümlerini gösteren grafikler ve şemalar ise görsel ölçümler olarak görsel yönetim araçları arasında yer almaktadırlar. İşleyiş içindeki süreçlerin temsil edildiği görseller ki bunlar arasında akış haritaları, ekipman bakım panoları sayılabilir, görsel yönetim araçları olarak tanımlanabilirler. Tüm bu görsel araçlar, esas olarak işleyişte ters giden şeylerin fark edilmesini kolaylaştırarak, kusursuz akışı sağlayabilecek şekilde yapılmalıdır. Klinikte benzer isimli ilaçların yazılı olarak hemşirelerin görebileceği ve anında fark edebileceği şekilde duvara asılı olması sayesinde yanlış ilaç uygulamaları önlenebilmektedir. Enfeksiyon ya da bulaşıcı hastalık riski taşıyan hasta odalarının işaretlenmesi, hasta ve çalışan güvenliği için önemlidir. Hastane girişlerinde, asansörlerde ve asansör çıkışlarındaki yönlendirme panoları da zaman israfının önlenebilmesi ve acil durumlarda kurumdan hızlı çıkışı sağlamak açısından önemlidir. Sade ve anlaşılır hazırlanıp asılmış ameliyat listeleri, günlük veya haftalık ameliyathane program panoları görsel yönetim araçlarındandır.

Neyi, ne zaman, nasıl, ne kadar ve ne sürede yapacağını çalışanların bir bakışta görüp anlayacağı görsel panolar, talimatlar görsel yönetimin esasını oluşturmaktadır. Görsel Yönetimin hedefi kusurları giderip, israfı önleyerek süreci iyileştirmek, bunu yapabilmek için de çalışanları bilinçlendirerek geliştirmektir.

5.3. Sürekli İyileştirme (Kaizen)

Toyota Tarzı'nın iki temel direği kesinlikle sağlık hizmeti ortamına uygun olan "İnsanlara Saygı ve Sürekli Gelişim" kavramlarıdır. Sürekli iyileştirmenin temeli Kaizen felsefesidir. Her çalışanın, her durumu tartışmaya açabilmesi ve süreci iyileştirme yöntemleri aramasıdır. Japon iş kültüründe Dentotsu olarak adlandırılan "en iyinin en iyisi"ni bulmaya çalışmak olarak kavramsallaştırılan bu anlayış, "Kai" (değişim) ile "Zen" (iyi) kelimelerinin birleşiminden oluşmakta ve sürekli gelişim (iyi değişim) anlamında kullanılmaktadır. Mevcut kalitenin de daha ötesine geçmeye çalışmaktır (Top, 2009). Sağlık hizmetinde kalite çalışmalarının amacı hasta sonuçlarının iyileştirilmesidir. Sağlık Hizmeti Araştırma ve Kalite Kurumu (The Agency for Healthcare Research and Quality) kalite iyileştirmeyi, "*en iyi olası sonuçlara ulaşmak için doğru işi, doğru zamanda, doğru kişi için yapma*" olarak belirtmektedir, "National Health Service" bu tanıma "*ilk defasında doğru yapmak*" kavramını eklemiştir (Avcı, 2018).

PUKÖ döngüsü, değişimi gerçekleştirmek için dört aşamalı bir modeldir. Sürekli iyileştirme için bir proje planlama aracı olarak kabul edilen PUKÖ döngüsü sürekli yinelenmelidir.

5.4. Yalın Altı Sigma

Yunan alfabesinin bir harfi olan Sigma istatistikte standart sapmayı ifade etmek için kullanılmaktadır. Standart sapma ise, istatistiksel anlamda verilerin ortalamadan ne kadar sapma gösterdiğini belirtmektedir. Altı sigmanın çıkış noktası ise, Motorola firması çalışanlarından istatistikçi bir mühendis olan Mikel Harry'nin 1980'li yılların ortalarında şirketin performansını iyileştirme çalışmaları kapsamında süreçlerdeki sapmaları incelemeye başlamasıdır. Harry, fazla sayıdaki sapmaların müşteri gereksinimlerinin yeterince karşılanmamasına ve dolayısıyla müşteri memnuniyetsizliğine sebep olduğunu gözlemlemiştir. Kendisi gibi istatistikçi bir mühendis olan Bill Smith ile bu konu üzerinde çalışmalar yapmıştır. Bill Smith daha sonra işleyişteki sapmaları azaltarak hataların önlenebilmesinde dört aşamalı bir sorun çözme yöntemi (MAIC) geliştirmiştir:

1) Ölç (Measure)
2) Analiz Et (Analize)
3) İyileştir (Improve)

4) Kontrol Et (Control)

Bu 4 aşama, **"Altı Sigma"** için temel oluşturmuştur. 1987 yılında, Motorola yönetim kurulu başkanı Robert Galvin, "Altı Sigma Kalite Programı" olarak adlandırılan kalite sistemini uygulamaya koymuştur. Altı Sigma'nın temel ilkeleri şu şekilde ifade edilmektedir (Kansoy ve Dirgar 2008):

1) Müşteri odaklı performans ölçümü (iyileştirmelerde müşteri gereksinimleri ve tatmini esastır)
2) Veriye Dayalı Yönetim (Gerçek verilerden en yüksek faydayı elde edecek şekilde yaralanmak)
3) Süreçlere Odaklanma (Süreçlerin kalite kontrolleri)
4) Proaktif Yönetim (Olay oluşmadan gelecek düşünülerek hareket etmek)
5) İşbirliği (Tüm çalışanlar, hizmet alıcılar, tedarikçiler ve yöneticilerin hedef odaklı, sınırsız işbirliği)
6) Mükemmele Ulaşabilmek İçin Eğitim (Yöneticilerden en alt basamak çalışanlara kadar herkesin eğitilmesi ve mükemmele ulaşabilmek için işletmenin sürekli kendini zorlaması)

Son yıllarda dünyada "Yalın" prensipleri "Altı Sigma" ile birlikte uygulanarak, **"Yalın Altı Sigma"** felsefesiyle kurumlarda sürekli, mükemmeli arayarak bir öncekinden daha hızlı, daha etkin ve daha verimli sağlık hizmeti sunmak hedeflenmektedir. "**Yalın Altı Sigma"** felsefesi temelde dört ana prensibe dayanmaktadır (Çabuk ve Yılmazer, 2010):

1) Müşteri Memnuniyeti
2) Süreç İyileştirme
3) Ekip Çalışması
4) Kararların Gerçek Verilere Dayanması

Cima vd. (2011), yalın prensiplerinin altı sigma ile birlikte kullanıldığı **"Yalın Altı Sigma"** yöntemini ameliyathanelerde uygulayarak, etkinliğini araştırmışlar, Yalın ve Altı Sigma metodolojilerinin birlikte kullanılmasıyla ameliyathane verimliliğinde anlamlı artış gözlemlemişler ve bunun da tüm bir işletim paketinde finansal performansın artmasını sağladığını belirtmişlerdir. Yazarlara göre, ameliyathane verimliliğini artırmanın yolları liderlik desteği,

süreç haritalaması, personelin katılımının sağlanması ve performans ölçütlerinin paylaşılmasıdır.

Benzer bir araştırma Tagge vd. (2017) tarafından yapılmış, Yalın Altı Sigma metodolojisi kullanılarak, multidisipliner şekilde ve koordinasyon içinde yeniden planlanması yapılan süreç geliştirmelerin, asistan çıkarma yapmadan veya yeni personel ya da yeni teknoloji gerektirmeden etkinliği anlamlı şekilde artırdığı sonucuna varmışlardır.

6. YALIN HASTANE VE DİJİTALLEŞME

"*Değişmeyen tek şey değişimin kendisidir*" sözünün ifade ettiği gibi, değişime uyum sağlayamayanların yaşamlarını devam ettiremeyip sonuçta yok olduklarını düşünürsek, dünyada ve ülkemizde yaşanan hızlı değişim sürecinin ülkelerin sağlık sistemlerini nasıl derinden etkilediğini daha iyi anlayabiliriz. Sağlık hizmetlerinde uygulanan yalın yönetimin amacının israf ve beklemeleri azaltarak hastalar için maksimum değer sağlamak olduğunu diğer bölümlerde vurgulamıştık. Yalın Yönetim bu sadelik arayışı içinde hastanın ihtiyaçlarını merkeze alır, çalışanın katılımını sağlayarak önemini vurgular ve iyileştirme çalışmalarını kesintisiz yapar. Dijital çözümler ise Yalın Yönetiminin önemli bir bileşenidir (Hamidi vd., 2018). Günümüzde Sağlık teknolojileri kullanımı insan sağlığı için ve örgütsel performans için vazgeçilmezdir. Dijital hastane standartlarının (HIMSS Emram) Türk kamu hastanelerinde de uygulanarak kâğıtsız hastane modeline geçiş dijitalleşme başlangıcı için önemli bir adımdır. Bakanlığın dijital/kâğıtsız hastane süreciyle ilgili çalışmaları Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğünün (SBSGM) kurulmasıyla yeni bir boyut kazanmıştır (Avaner vd., 2018).

Dijital hastane "Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS), dijital tıbbi kayıtlar, PACS (Picture Archiving and Communication in Medicine), dijital tıbbi arşiv, barkod, RFID teknolojileri, ilaç ve malzeme takibi, mobil ve tablet bilgisayarlar, tıbbi teknolojiler, bina, enerji, aydınlatma teknolojileri ve bilgi sistemleri, haberleşme sistemleri, veri, ses, görüntü ve multimedya teknolojileri, tele-tıp, tele-eğitim, sanal otopsi, sanal ameliyat, sanallaşma, yönetim hizmetleri, danışmanlık, yönlendirme, bahçe, otopark ve her çeşit entegre hizmetler gibi yönetim unsurlarının yer aldığı tam entegre hastane demektir" (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2018).

Tüm bu sistemlerin kullanılmasıyla gelişen teknolojilerin hastane bilgi sistemlerine entegre edilmesiyle hasta ile ilgili her türlü tıbbi bilgiye (laboratuvar sonuçları, radyolojik görüntüler, günlük tıbbi ölçümler vs.)

hastane içinden veya dışından anlık erişilmesiyle iş süreçleri hızlanacak, tıbbi hatalar en aza inecektir.

Bir dijital hastane olabilmenin genel koşulları şunlardır:

- "Elektronik order (istem) sistemi kullanılmalıdır.
- Hekim ve hemşire klinik karar destek sistemleri bulunmalıdır.
- Kapalı döngü ilaç yönetimi yapılmalıdır.
- İlaç karar destek sistemleri bulunmalıdır.
- Klinik veri havuzu oluşturulmalıdır.
- Veri ambarı ve iş zekâsı bulunmalıdır.
- Sağlık kurumları arasında veri paylaşımı yapılabilmelidir.
- Klinik bakım sürecini sağlayacak şekilde veri alışverişi yapılabilmelidir.
- Hizmet sunumunda kâğıt doküman kullanılmamalıdır" (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2018).

Hastanelerin dijital olmasının avantajları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- "Hekimlerin ve hemşirelerin hastalara ait bilgilere zaman ve yer kısıtlaması olmadan erişebileceğinden; hastanede bekleme ve yatış süreleri en aza inecek, hastaya ayrılan vakit artacaktır.
- Tıbbi ve idari hatalar en aza inecektir.
- Kâğıt ve röntgen filmi kullanımı azalacağından film ve kırtasiye maliyetleri asgari seviyeye düşecektir.
- Elektronik sağlık kayıtlarının güvenilir bir şekilde tutulması, saklanması ve rapor edilmesine imkân sağlanarak, teşhiste ve hasta işlemlerinde hız kazandıracak, değerlendirmelerde doğruluk ve kaliteyi artıracaktır.
- İlaç takip sistemleri kullanımı; akılcı ilaç kullanımı, bütün eczanelerde iki boyutlu barkod ve barkod okuyucu kullanımı, üretici şirket tarafından ambalajın diğer tarafına ürün kodu, seri numarası, her seri için yeniden başlayan sıra numarası, üretim tarihi ve son kullanma tarihi bilgilerini içeren kare kod uygulamasına imkân vermektedir. Dijital hastanelerde, farklı ilaçların aynı anda uygulanmasıyla ortaya çıkabilecek yan etkiler, karar destek sistemlerinin uyarılarıyla tespit edilebilmektedir.
- Hastanın herhangi bir ilaca alerjisi varsa bu ilacın uygulanması isteminde sistem uyarı vererek hastaya yanlış ilaç verilmesini engellemektedir.

- Yöneticiler performans izlemi ve değerlendirmesini daha kolay ve hızlı yapabileceklerdir. Böylece, finansal kaynakların etkin ve verimli kullanımı sağlanacak ve kayıt dışı giderler önlenecektir.
- Kesin envanter yönetimi sağlanır, veri madenciliği ve istatistiksel veri analizlerinin yapılması mümkün olacaktır" (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2014).

Türkiye'de Sağlık Bakanlığı'nın hastane bilgi yönetim sistemleri ile ilgili ilk çalışması 1991 yılında "Sağlık Enformasyon Sistemleri Projesi" adı ile başlamıştır. 1995 yılında ise, Dünya Bankası ile yapılan iş birliği ile çalışmaların ikincisi hayata geçirilmiştir. Sağlık Bakanlığının 2013-2017 Stratejik Planında "dijital hastane kavramını oluşturmak ve yaygınlaştırmak" hedefi yer almaktadır. ABD, İngiltere, Singapur, Almanya, Hollanda ve Tayvan'da uzun süredir hayata geçirilen dijital hastaneler, ülkemiz hastaneleri için yeni hedef sayılmaktadır. Ancak bu hedefe doğru önemli adımlar atılmaktadır. Örneğin, Sağlık sisteminde MEDULA – MERNİS - E-Devlet – Mobilite - Sanallaşma uygulamaları-E-Sağlık uygulamaları - Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri uygulamaları –Teletıp uygulamaları - E-reçete uygulaması - İlaç takip sistemi - Ulusal Sağlık Bilgi Sistemi-Çekirdek Kaynak Yönetim Sistemi - İnsan Kaynakları Yönetim Sistemi - Malzeme Kaynakları Yönetim Sistemi - Özel Sağlık Kuruluşları Yönetim Sistemi - Yatırım Takip Sistemi - Sağlık-Net - Aile Hekimliği Bilgi Sistemi - Toplum Sağlığı Bilgi Sistemi - Sağlık Kodlama Referans Sistemi - Ulusal Sağlık Veri Sözlüğü - Tek Düzen Muhasebe Sistemi - Birinci Basamak Ek Ödeme Takip Sistemi - Belge ve İş Akış Yönetim Sistemi - Döner Sermaye Bütçe Uygulaması - Hasta Hakları - Doktor Bilgi Bankası - İhale İlanları Portalı - Engelliler Veri Bankası - Yeni Doğan İşitme Taraması - Yeni Performans Takip Sistemi - Sosyal Tesis Muhasebe Takip Sistemi - Web Sitesi - Sağlık Turizmi Hasta Takip Sistemi - İlaç ve Tıbbi Cihaz Ulusal Bilgi Bankası - Kimlik Paylaşım Sistemi - uygulamaları başlamıştır (Ak, 2013).

Yalın sağlık hizmetinde sonuca mümkün olduğunca hızlı ve direkt ulaşmak esastır. Dijitalleşme bilgiye ulaşımı hızlandıracak, hasta geçmişi, tetkikleri hızlıca görüntülenerek teşhiste kolaylık ve hız sağlanabilecektir. Hasta başı monitörleriyle anlık tıbbi ölçümler yapılarak görüntülenip, kaydedilebilecek, gerektiğinde anında başka birimlerden konsültasyon alınabilecektir. Dijital hastanelerde siber güvenlik sistemlerinin son derece

önemli olduğu unutulmamalıdır. Hasta mahremiyeti sağlanacak şekilde sadece gerektiğinde ulaşım izni olanlar tarafından hasta bilgilerine ulaşım sağlanabilmeli, ancak güvenlik sistemi asla hız kesici olmamalıdır.

Dijital yalın sistem doktorların servisler arası koşuşturmaları sebebiyle oluşan zaman ve işgücü kaybını da önleyecektir. İleri teknolojik aygıtlarla hasta transfer mecburiyeti olan durumlar azaltılabilecek, transferlerden kaynaklanabilecek kusurlar engellenmiş olacaktır.

Hasta güvenliğinde son derece önemli olan hasta bileklikleri barkodlu olarak kullanılabilecek ve hasta başında sağlık çalışanları barkod okuyucularla doğru kimlik tespiti yapabilecek, olası hasta hataları önlenebilecektir. Barkodlama kan örnekleri vb. tetkikler ve ilaçlar için de kullanılarak karışıklık kaynaklı hatalar engellenebilecektir.

Hamidi ve ark. (2019) yapmış oldukları yayınlarında dijital hasta levhalarının avantajlarından bahsetmektedirler. Hasta verilerini tekrar tekrar yazmak yerine, bilgi sistemlerinden bilgiler gerektiğinde anında indirilebilmektedir. Ayrıca, dijital levhalarla, hastanın sürece dahil edilmesi mümkün olmaktadır.

Ker ve ark. (2014), Amerika Birleşik Devletleri'nin Louisiana Eyaleti'ndeki iki ayrı devlet hastanesinde ilaç dağıtımlarıyla ilgili yaptıkları araştırmada, hastanelerden birinde ilaç order işlemleri, 1. nüsha doktorun yazıp hasta levhasına astığı reçete, diğer üç nüsha ise eczaneye gönderilen reçete kopyaları olacak şekilde elle yazılmış 4 nüshalı reçetelerle yapılırken, diğer hastanede dijital tarama yöntemi kullanılmıştır. Elle yazılmış reçeteler hemşirelerle ya da birim sekreterleriyle tüpler içine konarak eczaneye gönderilirken, diğer hastanede hemşire ya da sekreterler tarafından reçeteler sisteme okutularak eczane ile dijital olarak paylaşılmıştır. Araştırmanın sonucunda ilaç dağıtımında dijital sistemin zaman ve maliyet bakımından anlamlı derecede olumlu etkileri rapor edilmiştir. Aynı zamanda reçetelerin okunamadığı durumlarda yeni reçete istem/iletimi bakımından ve order formlarının depolanma kapasitesi açısından dijital sistemin yalın işleyişteki olumlu etkileri gözlenmiştir. Yazarlar, yalın dijital sistemlerle ilaç dağıtımının gecikmeleri önlediğini, “yanlış ilaç” hatalarını engelleyerek hasta güvenliğine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Hızlı, hedef odaklı, kâğıt ve kırtasiye kalabalığından uzak, depolama sorunu ve karmaşası olmayan, temiz, koşuşturmasız bir ortam sağlamak, zaman

ve işgücünden tasarruf ederek yalın prensipleriyle hatasız sağlık hizmeti sunabilmek dijitalleşme ile mümkündür. Ancak dijital sisteminin doğru ve etkin kullanılabilmesi için öncelikle tüm kullanıcı personelin eğitimi gereklidir. Eğitim ve sürekli gelişim yalın felsefenin vazgeçilmezleridir.

7. YALIN HASTANE VE TÜRKİYE ÖRNEKLERİ

Graban (2016), yalın hastaneyi betimlerken, hastane yönetici ve çalışanlarının kalite kriterlerini ve yalın prensiplerini özümlemiş olduğu bir işleyişten bahsetmektedir. Yalın hastane, hastanın daha hastaneye girmeden önce randevu sisteminden başlayarak, hastanedeki park yerine, hasta kabuldeki kayıt işlemlerine, muayenesi, müdahalesi ve taburcu olana dek her türlü işlemde işlemi yavaşlatabilecek her türlü gereksiz fazlalıktan arınmış, planlanmış, her defasında kontrol edilip, hata tespitleri yapılarak, kusurların giderilmesi için her türlü düzenlemenin yapıldığı, ancak tüm bu işlemlerde gereksiz evrak fazlalığı ve karmaşası olmadan, her çalışanın kendi işine odaklanabildiği, yönetimle saha çalışanı ve hastaların geri dönüşüm ve fikir alışverişinde bulunarak iyileştirmeye katkı sağlayabildikleri, kusuru kişide değil sistemde arayarak aksaklıkların giderilmesine ve sürekli gelişime odaklı katılımcı, yenilikçi liderler tarafından yönetilen, koşuşturmasız ancak hızlı ve kusursuz işleyiş akışının sağlandığı bir sağlık kuruluşudur. Yalın bir hastanede, her servis ve klinikte, laboratuvarlarda, ameliyathanelerde, kısacası hastanenin her biriminde, zamanın israfsız kullanılarak, hatalara geçit vermeyen kontrol sistemleriyle, ergonomik yapıyla, işleyişin kusursuz aktığı bir sistem kurulmuş olmalıdır.

Kalitenin temeli olan, ilk seferde ve her sefer doğru yapmak, kurumu birçok israftan kurtaracaktır ki israftan kurtulmak yalın işleyişin temelidir. Yalın prensiplerinin hepsi israfı azaltmakla ilgilidir.

Tablo 1: Hastaneler için tanımlanan 8 israf türü

İsraf Türü	Tanım	Örnekler	Önlenme Yöntemi
Hatalar	-İlk defada doğru yapılmayan tüm eylemler	-Yanlış hasta operasyonu -Yanlış taraf cerrahisi -Ameliyata bağlı enfeksiyon -Eksik malzeme nedeniyle tedavi sürecinin aksaması	-Cerrahi güvenlik uygulamaları -Ameliyathane asepsi kuralları uygulamaları -Uygun stok takibi
Gereksiz Envanter	-Kullanım fazlası ekipman	-Optimum stok miktarının üzerinde stok	-Stok takip uygulamaları ile

	-İhtiyaç fazlası stok	bulundurulması veya son kullanma tarihine kadar tüketilemeyecek miktarda tıbbi malzeme veya ilaç bulundurulması	maksimum stok – Optimum stok –Kritik stok seviyelerinin belirlenmesi ve satın alımların bilimsel ve matematiksel kurallar doğrultusunda yapılması
Gereksiz Taşıma	-Malzemenin gereksiz taşınması	-Tıbbi malzemenin kullanılacağı alanın dışında bir alanda depolanması	-Her türlü tıbbi malzemenin ihtiyaç olan alanda depolanması
Bekleme	-Kişilerin (hastalar veya çalışanlar), tıbbi cihazların ve alanların (ameliyathaneler, muayene odaları…) faaliyet dışı durmaları	-Boş kalan ameliyathane odası ya da masası -Beklenenin altında aktivitesi / doluluğu olan üniteler (diyaliz ünitesi / yanık ünitesi gibi)	-Ameliyathane programlarının optimum doluluğu sağlayacak şekilde, merkezi olarak organize edilmesi -İlgili ünitelerin talep ve ihtiyaç doğrultusunda planlanmaları ve organize edilmeleri
İhtiyaç Fazlası Üretim	-İhtiyaç olmadığı halde yapılan her türlü iş ve işlem	-Gereksiz tetkikler -Aynı hastaya önce yapılmış bazı tetkiklerin lüzumsuz yere yeniden yapılması	-Hasta takiplerinin sağlık kurumları ve klinikler arasında dijital ortamda yapılabileceği sistemlerinin kullanılması -Teşhis tedavide katkı sağlamayacak her türlü tetkik israfından kaçınmak
Gereksiz İnsan Hareketi	-Hastane çalışanlarının gereksiz hareketleri veya hastaların gereksiz transferleri	-Kurum içi veya dışı birimlerin yanlış konumlanmalarından kaynaklı, sağlık çalışanı ya da hastaların gereksiz yere fazla hareketliliği -Bir servisten diğerine veya bir odadan diğerine gereksiz hasta nakilleri	-Ergonomik tesis planlaması -Evrak ve numune hareketleri için pnömatik taşıma sistemleri ya da benzer sistemler kurulması -Hasta nakillerinin en aza indirilmesi
Gereğinden Fazla İşlem	-Lüzumsuz, değer katmayan işlem basamakları	-Bazı evraklara lüzumsuz onay imzaları alınması	-Değer katmayan tüm aşamaların kaldırılması
İnsan Potansiyeli	-Atıl kalan insan kaynakları	-Bazı alanlarda ihtiyaç fazlası çalışan, bazılarında ise eksik sayıda insan gücü olması	-İnsan kaynaklarının optimum şekilde organize edilmesi

"Yalın" prensiplerine dayalı sağlık hizmetinin ilk uygulamaları İngiltere'de 2001, Amerika Birleşik Devletleri'nde 2002 senesinde gerçekleştirilmiştir (De Souza, 2009). Amerika Birleşik Devletleri'nde, Seattle'daki Virginia Mason Tıp Merkezi yalın prensiplerinin başarılı

sonuçlarının alındığı, literatüre geçmiş bir sağlık kuruluşudur (Womack vd., 2005). Ardından Theda Care benzer şekilde yalın çalışmalarının neticesinde çalışan memnuniyeti ve verimliliğinde artış elde etmiştir (Toussaint ve Gerard, 2010). Seattle Çocuk Hastanesi, Scotland Kanser Tedavi Hastane'si, Avera McKennan Hastanesi, Kaliforniya'daki St. Jude Medical Center, New York City Health and Hospitals Corporation'a bağlı hastaneler yalın prensipleriyle olumlu sonuçlar elde eden sağlık kuruluşlarındandır (Toussaint ve Berry, 2013).

Türkiye'de 2011 senesinde Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ve Özel Medikabil Hastanelerinde, 2015'te ise Bolu'daki bazı kamu hastanelerinde yalın uygulamaları yapılmaya başlanmıştır. Hasta bekleme sürelerinde, eczane ilaç hazırlama sürelerinde, taburcu edilen hasta epikrizlerinin hazırlanma sürelerinde kayda değer azalmalar elde edilerek zaman ve personel israfı önlenerek verimliğin ve hasta ile çalışan memnuniyetinin arttığı gözlemlenmiştir. Erzurum Özel Buhara Hastanesi'nde yalın uygulama eğitimleri yapılarak çalışanlar bilinçlendirilmiş ve çalışanların yalın işleyiş için önerdikleri projeler hayata geçirilerek zaman ve hareketlilik israfları azaltılmış, dolayısıyla işlem akışı hızlandırılmıştır (Ilkım ve Derin, 2016).

8. SONUÇ

Günümüzde sık görülen şirket evlilikleri, satın almalar veya ortak girişim birleşimleri, rekabette üstünlük sağlamaya yetmemektedir. Müşteri beklentileri hızla yükselirken, onların sesini duymak, sürekli öğrenme ve gelişme sağlayarak müşteri memnuniyeti sağlamak esas olmalıdır. Bunun yanında mükemmelliği yakalamak için bir yolculuk olan toplam kalite yönetimini benimsemiş kuruluşların stratejik yönetim, süreç yönetimi, kurumsal yönetim, değişim mühendisliği, tam zamanında üretim, kalite kontrol çemberleri, öğrenen organizasyonlar, yalın yönetim ve benzeri uygulamalara yönelerek kaliteli ürün ve/veya hizmet sunmaları kaynakların etkin kullanımını ve müşteri memnuniyetinin artışını sağlayacaktır (Çetin, 2010).

Yurtdışı ve yurtiçi örneklerden görüleceği üzere, yalın yönetim araçlarının kullanılarak, sağlık kuruluşlarında israf azaltılabilmiş, bazı durumlarda ortadan kaldırılabilmiştir (Ilkım ve Derin, 2016). Bu durum maliyetleri azaltmış, hasta akışlarını iyileştirmiş, teşhis ve tedavi hızlanmış,

daha kaliteli sağlık hizmeti verir hale gelmiştir. Böylece, hastaneler daha fazla hasta tedavi edecek kapasitelerini arttırmış, başta hekimler olmak üzere tüm sağlık ekibinin çalışma motivasyonları artmıştır.

Günümüzün sağlık kuruluşlarının liderleri, sonuçları iyileştirmek için sürekli bir mükemmellik arayışı içinde, bakım sağlama sürecini iyileştirmek için amansız bir mücadeleye odaklanmışlardır. Başta kalite sorunları olmak üzere birçok neden, sağlık hizmeti yöneticilerini sağlık hizmeti sunumunu yeniden tasarlamaya yöneltmiştir. Kullanılan kavramlardan biri de yalın düşüncedir.

Bu mücadelede uygulanması gereken en önemli unsurlar ise aşağıdaki gibi özetlenebilir (Graban, 2018):

- Kalite, yalının temel hedefidir.
- Yalın bir kurum kültürüdür.
- Hastaneler yalın iyileştirme için başkalarını taklit etmekle yetinmemeli, yalın kavramları öğrendikten sonra kendi iyileştirmeleri üzerinde çalışmalıdır.
- Yalın iyileştirmenin temel unsuru, daha çok çalışmaktansa sistemi iyileştirmektir.
- Çoğu hataya bireysel ihmal değil, sistem neden olur.
- Bireyleri suçlamak yerine sorunun kaynağını işleyişte aramak gerekmektedir.
- Sorunlarımız olduğu konusunda açık olmamız gerekir. *"Hiç sorun olmaması bir sorundur".*
- Sorun çözme ve sürekli iyileştirme için odaklanmak gerekir.
- İsrafın belirlenebilmesi için yöneticilerin sorunun kaynağına bizzat gidip işin yapıldığı yeri incelemesi gereklidir. Sorunlar toplantı odalarında çözülemezler. Kusurlar, ancak, Japoncada "gerçek yer, gerçek şey" anlamına gelen "Genchi Genbutsu" ya da "Gemba Tutumu" denilen, "git ve gör" prensibi ile, durumun gerçekleştiği yerdeki koşulların olay yerinde görülüp değerlendirilmesiyle çözülebilmektedir.
- Sorunları meydana gelmeden önce belirlemek için proaktif yöntemler kullanılmalıdır.
- Çalışanların tümünün iyileştirme sürecine katılması gereklidir.

- Yalın iyileştirme kaliteyi özümsemiş, sürece bizzat dahil olan, yenilikçi, dinamik, lider yöneticiler gerektirir.
- İsraf, işleyişin önünde ortadan kaldırılması gerekli en büyük engeldir.

Yalın bir çalışma ortamı, verilen hizmet kalitesini ve hasta memnuniyetini artıracağı gibi, çalışan memnuniyetini de artıracaktır. Gereksiz yere enerji tüketmek yerine sevdiği ve bildiği işi yapan ve bunu yaparken de koşuşturmadan uzak, sakin bir iş ortamı, çalışanı huzurlu ve verimli kılacaktır.

Sağlık hizmetleri sunumunda hata, insan hayatıyla ilgili sonuçları olan, hayati bir meseledir. Hataların önlenebilmesi zorunluluktur. Aynı şekilde zaman çok önemlidir. Hayati fonksiyonlar için saniyeler hatta saliseler bile son derece değerlidir. Gerekli müdahaleyi gerektiği anda yapabilmek hayati önem taşımaktadır. Yalın bir işleyiş ve kalite her kuruluş için gereklidir ancak sağlık kurumlarında hayatidir.

Son söz, "*hastalar hataların bedelini ödememelidirler*".

KAYNAKÇA

Ak B. (2013). "*Sağlıkta Yeni Hedef: Dijital Hastaneler".* Akademik Bilişim – XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 23-25 Ocak 2013 – Akdeniz Üniversitesi, Antalya http://ab2013.akdeniz.edu.tr | ab2013@akdeniz.edu.tr (erişim tarihi: 14.03.2022)

Aktan CC. (2000). *Yönetimde Rönesans ve Kalite Devrimi*, Ankara: TOSYÖV Yayınları

Avaner T, Avaner EB, (2018). Yazılım Teknolojileri ve Sağlık Yönetimi: HIMSS ya da Dijital Hastane Hizmetleri Üzerine Bir Değerlendirme. Yasama Dergisi, (37), 5-28. Retrieved from https://dergipark.org.tr/en /pub/yasamadergisi/issue/ 54462/741320

Avcı K. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Kalite İyileştirme ve Türkiye Sağlık Hizmetleri Kalite ve Akreditasyon Enstitüsü. Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Dergisi, 1-5 https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/479089 (Erişim Tarihi: 12.02.2022)

Brandao de Souza, L. (2009). Trends and Approaches in Lean Healthcare, Leadership in Health Services, 22(2), 121-139

Bloom DE, Canning D, Fink G. (2010). Implications of Population Aging for Economic Growth *Oxford Review of Economic Policy*, 26 (4): 583-612

Bulut A, Şengül H. (2020). Türkiye'de Sağlık Sisteminin Sorunları ve Çözüm Önerileri. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi. 10(I). Pp 44-54. ISSN: 2146-9601-e ISSN: 2147-2238

Catalyst N. (2018). Lean Methodology in Healthcare—Cut out the "Eight Wastes, *Innovations in Care Delivery, NEJM Catalyste,* April 27

Cima RR, Brown MJ, Hebl JR, Moore R, James CR, Kollengode A, Amstutz GJ, Weisbrod Bradly J Narr, Deschamps C. (2011). Use of Lean and Six Sigma Methodology to Improve Operating Room Efficiency in a High-Volume Tertiary-Care Academic Medical Center. *Journal of the American College of Surgeons,* 213(1), 83-92

Çabuk Y, Karayılmazlar S. (2010). Altı Sigma Yaklaşımı, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12(17), 93-99

Çetin C. (2010). Toplam Kalite Yönetimi: İlke, Süreç, Uygulama. *Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. 3. baskı*. ISBN: 978-605-377-209-5

Ding S, Li J, Li J. (2022). Application of Data Mining in Effect Evaluation of Lean Management. *Scientific Programming, 2022*, 1–11. https://0-doi-org.opac .bilgi.edu.tr/10.1155/2022/3101614

Do D. (2017). The Five Principles of Lean. https://theleanway.net/The-Five-Principles-of-Lean#:~:text=The%20five%20principles%20are%20considered,%2C%20and %205)%20pursuing%20perfection. (Erişim Tarihi: 20 Şubat 2022)

Filip FC, Marascu-Klein V. (2015). The 5S Lean Method as a Tool of Industrial Management Performances. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 95(1):012127

Graban M. (2018). Yalın Hastane: Kalite, Hasta Güvenliği ve Çalışan Memnuniyetini Arttırmak. P. Şengözer (çev). Yalın Enstitü. Optimist Yayın Grubu. İstanbul. ISBN 978-605-2261-54-5 (2016)

Hamidi, M, Mahendran P, Denecke K. (2019). Towards a Digital Lean Hospital: Concept for a Digital Patient Board and Its Integration with a Hospital Information System. Studies in Health Technology and Informatics, 264, 606–610. https://0-doi-org.opac.bilgi.edu.tr/10. 3233/SHTI190294

Hicks C, McGovern T, Gary Prior, Iain Smith (2015). Applying Lean Principles to the Design of Heallthcare Facilities. *International Journal of Production Economics*, 170, (B), 677-686

Ho SK, Cicmil S. (1996). Japanese 5-S practice. TQM Magazine, 8(1), 45-53. https://doi.org/10.1108/09544789610107261

Ilkım NŞ, Derin N. (2016). Dünyadan ve Türkiye'den Örneklerle Sağlık Hizmetlerinde Yalın Yönetim. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(4), 481-502

Jaca C, Vılles E, Paipa-Galeano L, Javier S, Mateo R. (2014). Learning 5S principles from Japanese best practitioners: case studies of five manufacturing companies Jaca International Journal of Production Research, 52(15)Procedia Economics and Finance, Volume 39, Pages 11-16, ISSN 2212-5671, https://doi.org/10. 1016/S2212-5671(16)30234-9

Kansoy O, Dirgar E. (2008). Altı Sigma Nedir? Qualitative Studies, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4, (1), E0002, 14-23

Ker J, Wang Y, Hajli MN. (2014). Deploying Lean in Healthcare: Evaluating Information Technology Effectiveness in U.S. Hospital Pharmacies. *International Journal of Information Management Elsevier*, (34)556–560.

Kulaç Ü. (2012). Yalın Üretim Felsefesi. Yalın Enstitüsü. İstanbul. https://lean.org.tr/yalin-uretim-felsefesi/ (Erişim Tarihi: 19.02.2022)

Liker JK. (2004). The Toyota way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. *New York, McGraw-Hill* . ISBN 0-0713-9231-9

Liker JK, Convis GL. (2012). Toyota Tarzı Yalın Liderlik. Çeviri: Ayşe Soydan. *Yalın Enstitü. Optimist Yayınları,* İstanbul

Moldovan F. (2018). New Approaches and Trends in Health Care. Procedia Manufacturing, 22, 947–951. https://0-doi-org.opac.bilgi.edu.tr/10.1016/ j.promfg.2018.03.135 (Erişim Tarihi: 13.02.2022)

Özel Hastaneler Platformu (2012). Türkiye'de Sağlık Sisteminin Temel Sorunları. http://ozelhastaneler.org.tr/turkiyede-saglik-sisteminin-temel-sorunlari/ (Erişim Tarihi: 19.02.2022)

Pestana AL, Santos JL, Erdmann RH, da Silva EL, Erdmann AL. (2013). Lean thinking and brain-dead patient assistance in the organ donation process. Rev Esc Enferm USP. 47(1), 258-64.

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2018). Tam Donanımlı Dijital Hastane Kılavuzu. https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/Eklenti/23473,tam-donanimli-dijital-hastane-kilavuzupdf.pdf?0 (erişim tarihi: 14.03.2022)

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2014). Neden Dijital Hastane?. https://dijitalhastane.saglik. gov.tr/TR,5009/neden-dijital-hastane.html (erişim tarihi: 14.03.2022)

T.C.Resmi Gazete. 31 Mayıs 1961 Çarşamba. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. Sayı: 10816. https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/10816.pdf (Erişim Tarihi: 12.02.2022).

Tagge EP, Thirumoorthi AS, Lenart J, Garberoglio C, Mitchell KW. (2017). Improving operating room efficiency in academic children's hospital using Lean Six Sigma methodology. *J Pediatr Surg*. 52(6), 1040-1044.

Teich ST, Faddoul FF. (2013). Lean management-the journey from toyota to healthcare. Rambam Maimonides medical journal, 4(2), e0007. https://doi.org/10.5041/RMMJ.10107

Top S. (2009). Toplam Kalite Yönetimi Bağlamında Sürekli İyileştirme Anlayışı. Beta Basım A.Ş. 1.Bası. İstanbul. ISBN:978-975-295-998-9

Toussaint J, Gerard R. (2010), On the Mend: Revolutionizing Healthcare to Save Lives and Transform the Industry, *Lean Enterprise Institute*

Toussaint JS, Berry LL. (2013). The Promise of Lean in Health Care, Mayo; Foundation for Medical Education and Research, 88(1), 74-82

Toyota Production System, Company Information Vision & Philosophy. (t.y.). https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/ (Erişim Tarihi: 10.02.2022).

Trebble TM, Hydes, T. (2011). Redesigning Services Around Patients and Their Doctors: the Continuing Relevance of Lean Thinking Transformation, Clinical Medicine, 11(4), 308-310.

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. (2019). Sağlık İstatistikleri Yıllığı. Erişim adresi: https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR-73387/saglik-istatistikleri-yilliklari.html (Erişim Tarihi: 14 Şubat 2022).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2020). Sağlık Harcamaları İstatistikleri, Yayım Tarihi: 08 Aralık 2021 Saat: 10:00, Sayı: 37192. (Erişim Tarihi: 12.02.2022).

Womack JP, Jones DT, Roos D. (1990). Machine That Changed the World, *Rawson Associates,* New York, NY.

Womack JP, Jones DT. (2003). Lean Thingking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. *NewYork, NY: Free Press, Simon & Schuster, Inc., 1996, Second Edition.*

Womack JP, Byrne AP, Fiume OJ, Kaplan GS, Toussaint J. (2005). Going Lean in Health Care. *Institute for Healthcare Improvement,* Cambridge, MA.

BÖLÜM 9

SAĞLIKTA YAPAY ZEKA

Tarık SEMİZ[1]

[1] Doktor Öğretim Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimleri Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Bilecik, Türkiye, ORCID: 0000-0002-6647-3383, e-posta: tarik.semiz@bilecik.edu.tr

1. GİRİŞ

Sağlık alanında Yapay Zeka (YZ) teknolojisi, genel olarak hasta ve sağlık profesyonellerine fayda sağlamak amacıyla sağlığın birçok alanında kullanılabilmektedir (Uzun, 2020). Sağlık hizmetlerinde gerek hastalıkları etkin ve doğru teşhis edebilmek gerekse doğru tedavileri zamanında uygulayabilmek çok stratejik öneme sahiptir. İşte tam bu noktada YZ uygulamaları; sağlık alanında son yıllarda önemli çözümler sunan bir teknoloji olarak dünyada birçok hastalığın tespiti olmak üzere sağlık alanındaki farklı alanlarda faydalanıldığı görülmektedir (Karaküçük ve Eker, 2020). Günümüzde sağlık alanında yukarıda bahsedilen sorunlar dikkate alındığında ise ihtiyaç duyulandan daha az sayıdaki sağlık profesyonellerinin olması ve sürekli artan iş yükü gibi sebeplerle sağlık hizmetlerinde YZ uygulamalarının kullanılmasını zorunlu hale getirdiği söylenebilir.

Yoğun iş temposu, her geçen gün artan sağlık verileri ve sorumluluklar arasında kalan sağlık profesyonelleri, en son teknolojiyle üretilmiş klinik kanıtlara ayak uydurabilmek için zaman bulmakta ve özellikle hasta odaklı bakım sunma imkanını çoğu zaman bulamamaktadır. Bu sorunlara; YZ destekli bazı klinik karar destek araçları, kullanıcıların sorularını sanki gündelik konuşma esnasında bir tıp meslektaşına soruyormuş gibi yazmalarına ve hızlı, güvenilir yanıtlar almalarına olanak sağlayabilmektedir (IBM, ty).

Bu bölümde Sağlıkta Yapay Zekâ kavramı açıklanmaya çalışılmış, öneminden bahsedilmiş, sağlıkta YZ kullanım alanları ele alınmış ve uygulamaya yönelik örnekler verilmeye çalışılmış, sağlıkta YZ'nin avantaj ve dezavantajlarına değinilmiş ve son olarak da sağlıkta YZnın geleceği hususunda öngörülerde bulunulmuştur.

1.1 Sağlıkta Dijitalleşme ve Yapay Zeka

Sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliği, dijital hizmet tasarımını ne kadar verimli ve etkin kullanacağına bağlı olarak değişeceği düşünülmektedir (Lapao, 2019). Genel olarak dijital dönüşümünün tarihsel gelişiminin temelinin 18. Yüzyıla dayandığı söylenebilir (Kosif, 2019). Sağlık sektörü diğer sektörlerle karşılaştırıldığında dijitalleşmede nispeten geriden takip etmesine rağmen dönüşüme etkin ve hızlı adapte olduğu gözlenebilir (Tezcan, 2018). Sağlık sektörü de dijital teknolojilerin hızlı entegrasyonu ile bir dönüşüme ve yaklaşan yeniçağa hazırlanmaktadır. Tüm dünyada sağlık harcamaları hızla artmakla

birlikte; yaşam beklentisi ve kronik hastalık oranları da artmakta; bunun bir sonucu olarak maliyetli yeni tedavilerin sürekli gelişimi bu eğilime katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle YZ, sağlık hizmetlerini daha uygun maliyetli hale getirerek bu gelişmelerin etkisini hafifletmeyi vaat eden yeni nesil bir teknoloji olarak görülmektedir (Higgins ve Madai, 2020).

YZ kavramı, spesifik sorunların çözülmesine yönelik insana özgü zekânın taklit edilmesi ve ileri seviyelere çıkarılmasıyla ilgili metot, teori ve uygulamaları içeren bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Shi ve Zheng, 2006).YZ, insan bilişselini taklit etmeyi amaçlayan fonksiyonlar olarak, analitik tekniklerin hızlı ilerlemesi ile birlikte sağlıkta bir paradigma kaymasına neden olmakta; sağlık verilerinin kullanılabilirliğini artırmaktadır (Jiang vd., 2017). Bir başka tanımda ise; YZ, insan beynini temel alarak fonksiyonlarını, insana mahsus düşünme, çözümleme, yorum yapabilme, karar verebilme vb. yetkinlikleri bilgisayar programları gibi sistemlere entegrasyonu olarak ifade edilmektedir (Elmas, 2018). Sağlık hizmetlerinde verilerin karmaşıklığı ve büyüklüğü, YZ'nin sahada giderek daha fazla uygulama alanı bulacağı anlamına gelmektedir (Davenport ve Kalakota, 2019).

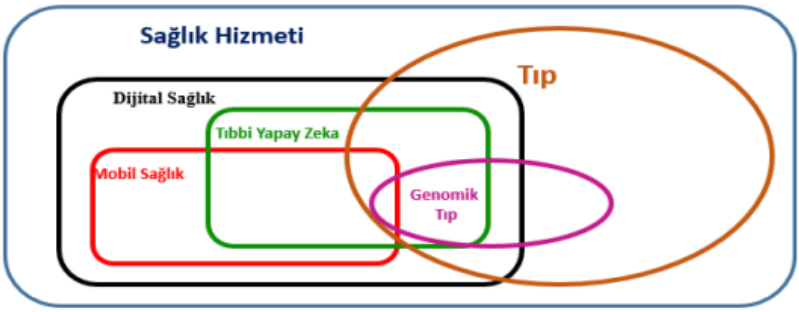
İlk olarak 1956'da bir konferansta ortaya atılan YZ terimi özellikle son yıllarda sektör fark etmeksizin tüm alanlarda en öncelikli konu olarak yerini almakta ve gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Arslan, 2020). Bu değişim ve dönüşüme örnek vermek gerekirse sürücüsüz araçlardan, robotlara; sanal asistanlardan yüz ve tanıma teknolojilerine birçok alanda örneklerini duyduğumuz ve hatta deneyimleyebildiğimiz YZ'nin sağlık sektöründe de kullanımı artmaya başlamıştır.

Sağlık hizmetlerinde YZ (Şekil 1) hastalıkların teşhis ve tedavi süreçleri ve sonuçlarının tahmin edilmesi ile karar verme süreçlerinin yanı sıra tedavi yöntemlerinden biri olan özellikle robotik cerrahide oldukça kullanıldığını göstermektedir. Bu alanda YZ çok komplike sistemler tarafından desteklenmekte ve eş zamanlı olarak uygulayabilmektedir (Çilhoroz ve Işık, 2021).

Şekil 1: Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâ (Çilhoroz ve Işık, 2021)

YZ uygulamaları sağlık sektöründe hastalıkları doğru ve etkin tanımlama, erken teşhis, karar verme, hasta sağlığını koruyup sürdürebilme gibi alanlarda başarılı ve etkin bir şekilde uygulanabilmektedir (Reddy ve Fox, 2019). Bu uygulamalara örnek olarak, İngiltere'de YZ uygulaması ile sohbet botu şeklinde bir YZ klinisyeninin tasarlanması gösterilebilir (Baker vd., 2020). Ayrıca Çin'de beyin tomografisi taramalarında akciğer kanseri teşhisinde YZ uygulamaları kullanılmaktadır (Zhou vd., 2019). Yine Amerika'da YZ uygulamasını onkoloji tedavi sürecinde daha etkin ve yan etkileri düşük ilaçlar tasarlayıp tasarlayamayacağını görebilmek için kullanıldığı belirtilmektedir (Maddox vd., 2019).

Sağlıkta YZ konumu Şekil 2'de gösterilmiştir. Sağlık hizmetleri temel başlıkları altında tıbbi sağlık hizmetleri, mobil sağlık, dijital sağlık gibi tüm modern sağlık ile ilgili alanlar yapay zekâ ile bağ kurmakta olup hemen hemen hepsinde YZ uygulamaları temel teşkil etmektedir (Shin, 2019).



Şekil 2: Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekânın Konumu (Akalın ve Veranyurt, 2020)

Son zamanlarda sağlık hizmetleri, sağlık teşhis ve tedavisini hızlandırmayı amaçlayan akıllı sistemler sunmak için bilgi teknolojilerinden giderek daha fazla yararlanmaktadır. Bu tür sistemler, farklı bağlamlarda ve ortamlarda (hastaneler, ofisler, ev, vb.) sağlık izleme ve tıbbi otomasyon için akıllı hizmetler sağlayabilmekte; böylece hastane maliyetlerinin önemli ölçüde azaltılmasına ve hasta bakım kalitesinin genel olarak iyileştirilmesine olanak tanımaktadır (Akmandor ve Jha, 2017).

2.SAĞLIKTA YAPAY ZEKÂNIN ÖNEMİ

Sağlıkta meydana gelebilecek birçok problemin giderilmesinde, kalitenin geliştirilmesinde ve sürdürülebilmesinde verimliliğin arttırılmasında ve etkinliğin sağlanabilmesinde YZ uygulamalarının kullanılmasının gerekliliği her geçen gün daha da net görülebilmektedir (Jiang vd., 2017).

Bu gerekliliklerin en temel olanlarından bazılarına değinecek olursak; dünya genelinde yaşlı nüfusun ve bakıma muhtaç insan sayısının giderek artışı, bu bireylere yönelik uzun süreli tedavi ve bakım gerektiren sağlık hizmeti süreçlerinin de koordineli yönetimini gerektirmektedir. Ayrıca 2050 yılına kadar dünyada yaşlı nüfusun 1.6 milyarı geçeceği tahmin edilmektedir (Öcal vd., 2019).

Bir diğer gereklilik ise küresel anlamda insan sağlığını tehdit eden hastalıkların gün geçtikçe artması olarak gösterilebilir. Dünya Sağlık Örgütü 2019'da dünya nüfusunun %70'ten fazlasının kronik hastalıklardan (kalp, kanser, diyabet, vb.) oluştuğunu belirtmiştir (WHO, 2019).

Yukarıda bahsedilen gerekçelerle bireylerin ihtiyaç duyabileceği uzun süreli tedavi maliyetleri ciddi anlamda artmaktadır. Sağlık hizmetleri imkanlarının tüm dünyada eşit olmadığı dikkate alındığında talebi karşılamakta

(aşı, ilaç, tedavi, koruma, vb.) yetersiz kalabileceği öngörülmektedir (Fleming, 2018).

Bir diğer konu ise düşük kaliteli yaşam standartları olarak gösterilebilir. Sağlıksız beslenme ve hava kirliliğinin yanı sıra ülkeler arasında ekonomik farklılıklardan kaynaklı eşitsizlikler de görülebilmektedir (Fleming, 2018).

Ayrıca doğru ve etkin sağlık bilgisine olan ihtiyaç ile bireyselleştirilmiş sağlık hizmetine olan talebin her geçen gün artması çerçevesinde gelişen bilişim ve sağlık teknolojilerinin sunduğu avantajlarda (tüm sektörlerde olduğu gibi) sağlık sektöründe de YZ uygulamalarına olan önemi arttırmaktadır (Kılıç, 2020; Akalın, 2020).

2.1 Sağlıkta Yapay Zekâ Kullanım Alanları

YZ sağlık sektöründe gerek yönetimde gerekse klinik amaçlı birçok alanda geniş bir kullanım alanına sahiptir (Secinaro vd., 2021).

Sağlık hizmetleri yönetimi

YZ tekniklerinin ve uygulamalarının dikkate değer yönlerinden biri, kapsamlı sağlık hizmetleri yönetimine potansiyel destek olmasıdır. Örneğin, bir YZ sistemi, sağlık profesyonellerine dergiler, ders kitapları ve klinik uygulamalar dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan sürekli, gerçek zamanlı tıbbi bilgi güncellemeleri sağlayabilmektedir (Tran, 2019; Shortliffe vd., 2018). Bu uygulamaların gücü, dünya çapında pandemiyi düzgün bir şekilde yönetmek için sürekli olarak bilgi alışverişine ihtiyaç duyulan COVID-19 döneminde daha da kritik hale geldiği görülmektedir (Hussain, vd., 2020).

Diğer uygulamalar, hastalar için bilgi araçlarını koordine etmeyi ve sağlık riski uyarıları ve sağlık çıktılarının tahmini için uygun çıkarımların yapılmasını içermektedir (Agrawal, vd., 2019). YZ uygulamaları, hastanelerin ve tüm sağlık hizmetlerinin aşağıdaki nedenlerle daha verimli çalışmasına olanak tanımaktadır:

- Klinisyenler, ihtiyaç duydukları anda verilere anında erişebilir.
- Hemşireler ilaç uygularken daha iyi hasta güvenliği sağlayabilir.
- Hastalar, hastanede kaldıkları süre boyunca sağlık ekipleriyle iletişim kurarak bilgili kalabilir ve bakımlarıyla ilgilenebilirler.

Ek olarak, YZ lojistik süreçlerin optimize edilmesine katkıda bulunabilir. Örneğin ilaçların ve ekipmanların tam zamanında tedarik sisteminde tamamen

tahmine dayalı algoritmalara bağlı olarak gerçekleştirilmesi gösterilebilir (Fleming, 2018).

Son olarak, sağlık hizmetleri yönetimi, hastaneler ve poliklinikler arasında veri heterojenliğini tahmin ederek, aykırı değerleri kontrol ederek, veriler üzerinde klinik testler yaparak, hasta temsilini birleştirerek, tahmin yapabilen gelecekteki modelleri geliştirerek elektronik sağlık kayıtlarındaki verilerin çokluğundan yararlanmak için yapay zekâdan yararlanabilir (Shickel, 2017).

Hastalıkların Teşhis ve Tedavisinde

Bir diğer ilgili konu, hastalıkların tahmini, tanı ve tedavisi, sonuç tahmini değerlendirmesi için kullanılan YZ uygulamalarıdır (Davenport ve Kalakota, 2019).

YZ, işlenmemiş verilerdeki anlamlı ilişkileri tespit edebildiğinden, birçok tıbbi durumla ilgili teşhis, tedavi ve tahmin sonuçlarını destekleyebilmektedir (Jiang vd., 2017). Hekimlerin hastalık başlangıcının proaktif yönetimini benimsemelerini sağlar. Ayrıca, tahminler, her hasta için risk faktörlerini ve itici güçleri belirlemek için kullanılabilir ve sağlık müdahalelerinin daha iyi sonuçlar için hedeflenmesine olanak tanır. YZ teknikleri ayrıca yeni ilaçlar tasarlamaya ve geliştirmeye, hastaları izlemeye ve hasta tedavi planlarını kişiselleştirmeye yardımcı olabilir (Mehta, 2019). Hekimler, daha etkin tanı ve tedavi kararları verebilmek için yeterli zamana ve veriye sahip olabilirler.

Klinik Karar Verme

YZ uygulamalarının en önemli özelliklerinden birisi de klinik karar verme sürecinde hekimleri ve tıp araştırmacılarını destekleyebilmesidir. YZ, hekimlerin daha etkin klinik kararlar alabilmesine ve hatta sağlık hizmetlerine has fonksiyonel alanlarda basitleştirme ile sağlık hizmetlerinin maliyetini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir (Jiang vd., 2017)

Hasta Verileri ve Teşhis

YZ uygulamalarıyla ilgili bir diğer önemli konu da hasta verileri ve teşhistir. YZ teknikleri, tıp araştırmacılarının hastalardan gelen çok büyük miktarda veriyle (*tıbbi büyük verilerle*) ilgilenmesine yardımcı olabilmektedir. YZ sistemleri, tarama, teşhis ve tedavi önerisi gibi klinik

faaliyetlerden üretilen verileri yönetebilir. Bu şekilde sağlık personeli, benzer konuları ve konu özellikleri ile ilgilenilen sonuçlar arasındaki ilişkileri öğrenebilir (Jiang vd., 2017).

Bu teknolojiler, ham verileri analiz edebilir ve tedavilerde kullanılabilecek yararlı bilgiler sağlayabilir. Tanı sürecinde hekimlere yardımcı olabilirler. Örneği, yüksek hızlı bir vücut taraması gerçekleştirmek için genel bir hasta durumu görüntüsüne sahip olmak daha kolay olacaktır. Ardından, YZ teknolojisi, bir hastanın vücudunun üç boyutlu harita çözümünü yeniden oluşturabilir (Jiang vd., 2017).

Teşhis için YZ teknikleri, rehabilitasyon tedavisi ve cerrahide bir fark yaratabilir. Bu tür görevleri desteklemek ve yönetmek için çok sayıda robot tasarlanmıştır. Rehabilitasyon robotları, motor terapi sırasında bir hastanın uzvunu fiziksel olarak destekler ve yönlendirir. Cerrahi için YZ, artan verimlilikle yarı otomatik cerrahi görevleri gerçekleştirebilen cihazlar aracılığıyla cerrahi robotiği dönüştürmek için büyük bir fırsata sahiptir. Bu teknolojinin nihai amacı, yüksek düzeyde doğruluk ve kesinlik sağlarken insan hatasını ortadan kaldırmak için prosedürleri otomatikleştirmektir (Novak ve Riener, 2015).

2.2 SAĞLIKTA YAPAY ZEKÂ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Sağlık sektöründe ve sağlık hizmetleri sunumunda YZ uygulamaları ile ilgili araştırmalarda YZ'nin verimliği, kaliteyi arttırdığı, insan veya sistem kaynaklı gerçekleştirilen işlerin yeniden tasarlandığı, insan/sistem kaynaklı hataların azalmasıyla maliyetlerin azaltıldığı tespit edilmiştir (Akalın ve Veranyurt, 2021). Sağlık alanında YZ kullanımının sağladığı bir takım avantajlar ve dezavantajlar aşağıda sıralanmaya çalışılmıştır.

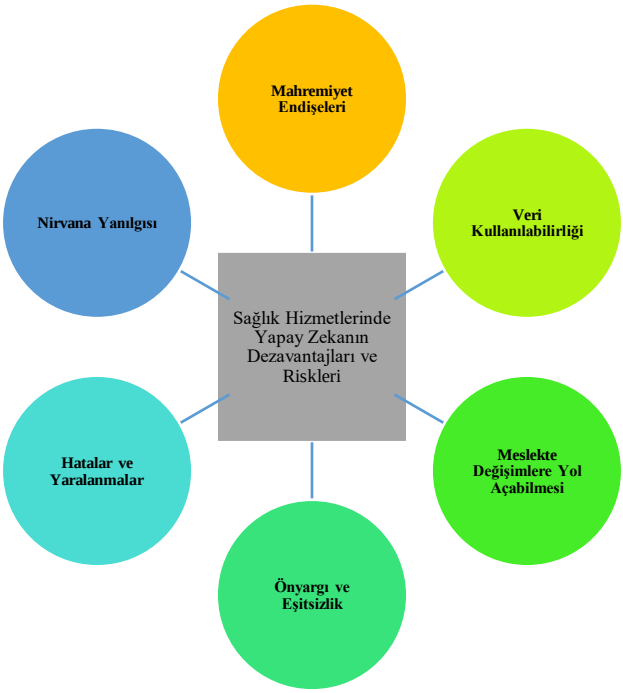
Becker (2019) tarafından yapılan bir araştırmada, sağlık hizmetlerinde kullanılan YZ'nin hekimlere, hastalara ve diğer sağlık profesyonellerine dört farklı şekilde hizmet edebileceği öne sürülmektedir. YZ'nin sağlık hizmetlerinde başarılı bir şekilde uygulanmasına katkıları:

- Hastalığın başlangıcı ve tedavi başarısının değerlendirilmesi,
- Komplikasyonların yönetimi veya hafifletilmesi,
- Bir tedavi veya prosedür sırasında hasta bakımı yardımı,
- Hastalığın tanısına veya tedavisine yönelik araştırma,

olarak sıralanabilir.

Brookings Enstitüsünün bir raporuna göre, sağlık hizmetlerinde YZ ile ilgili ele alınması gereken çeşitli risklerin varlığından söz edilmektedir. Bunlar; yaralanmalar ve hata, veri kullanılabilirliği, mahremiyet endişeleri, önyargı ve eşitsizlik, mesleki değişimlere yol açabilmesi ve son olarak nirvana yanılgısıdır (Rangaiah, 2020).

Sağlık hizmetleri ve yönetiminde YZ'nin dezavantajları ve riskleri Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3: Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekânın Dezavantajları ve Riskleri

Sağlık hizmetlerinde YZ şaşırtıcı potansiyeline rağmen, klinik rutinde düzenli kullanımı çeşitli etik ve toplumsal zorlukları beraberinde getirmektedir. Son kullanıcı kritik ve zamana duyarlı ihtiyaçları olan bir hasta olduğunda, çekirdek ağdan bağlantının kesilmesi veya bant genişliği/gecikme değişikliklerinin meydana gelebileceğinden, daha yüksek derecede sağlamlık ve erişilebilirlik gerekebilmekte ve acil durumlarda ölümcül sonuçlar doğurabilmektedir (Azimi vd., 2017). YZ uygulamaları sonucu oluşabilecek yanlış tıbbi tedavilerin ve bunun sonuçlarının sorumlusunun kim olacağına ilişkin etik boyut tartışmaları sağlıkta YZ kullanımına yönelik önemli tartışma konularından biridir (Yılmaz, vd., 2021).

2.3 Sağlıkta Yapay Zekânın Geleceği

Sağlık hizmetlerinde YZ üzerine yapılan araştırmalara göre ana uygulama alanlarının teşhis, tedavi, toplum sağlığı yönetimi ve ilaç keşfi olduğu söylenebilir (He, vd., 2019; Dzobo, vd., 2020; Wiens, vd., 2019). Bu temel alanlarda yapılan çalışmalar sağlık sektöründe YZ ile Entegre Nesnelerin İnterneti (IoT), vb. kullanımlarının da artmasıyla, hem sağlık hizmeti sunucularına hem de hastalara fayda sağlama oranlarının gelişeceği düşünülmektedir (Garbuio ve Lin, 2019). Sağlık sektöründe YZ, IoT, blok zinciri ve bulut bilişim gibi çığır açan teknolojilerde muazzam gelişmeler yaşanmış ve sektörde her geçen gün daha yaygın olarak kullanım alanı bulacaktır (Şimşir ve Mete, 2021). Sağlık hizmetlerinde bu teknolojilerin daha da entegre olmasıyla, hasta bakımı gün geçtikçe değer temelli hale dönüşebileceği düşünülmektedir (Uysal ve Ulusinan, 2020).

YZ, akıllı telefonlarımızdan tedarik zincirine kadar her şeye nüfuz ederken, sağlık hizmetlerindeki uygulamaların literatürde üç geniş gruba ayrıldığı söylenebilir:

- Hasta odaklı YZ
- Klinisyen odaklı YZ
- İdari ve operasyonel odaklı YZ

YZ'nin en önemli potansiyel faydalarından birisi de, insanların hekime çok sık ihtiyaç duymadan sağlıklı olabilmesine yardımcı olabilmesidir (Çakır, 2020). Sağlık hizmetlerinde YZ'nin geleceği, basitten karmaşığa kadar değişen görevleri içerebilir. YZ telefona cevap vermekten tıbbi kayıtların incelenmesine, toplum sağlığı trendleri ve analitiklerine, terapötik ilaç ve cihaz tasarımına, radyoloji görüntülerini okumaya, klinik teşhisler ve tedavi planlarına ve hatta hastalarla konuşmaya kadar evirilen çok geniş bir süreci kapsamaktadır (Deloitte, 2019).

3. SONUÇ

Sağlık sektöründe güncel gelişmeler doğrultusunda son teknolojilerle hasta odaklı ve dijital bir sağlık ekosistemi yaratılmaya başlandığı söylenebilir. Sağlıkta YZ ve diğer tüm yeni teknolojilerle birlikte alanda görülen sorunlara çözüm olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, sağlık hizmetlerinin dijitalleştirilmesiyle bu sorunları ele almak, entegre çalışma süreçleri ve

yetenekli profesyonellerle uyumlu teknolojilerin doğru şekilde kullanılmasının bir araya getirilmesi anlamına gelmektedir. Ayrıca sağlıkta çok ciddi bir potansiyele sahip YZ uygulamalarının kullanımına yönelik yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesinin önemli olacağı öngörülmektedir. Hastalıkların teşhis ve tedavisi kadar bu süreçlere ait verilerin korunması da çok önemlidir. Veri analizinde mahremiyet korumalı çözümlerden faydalanılmalıdır (Canbay vd., 2021).

Sonuç olarak sağlıkta YZ'nin birçok avantaj sağladığı ve hekimlerle bazı alanlarda daha başarılı olmasına rağmen, gelecekte hekimlerin yerini almaktan ziyade onlara daha çok yardımcı olabileceği öngörülmektedir. YZ sistemlerini etkin şekilde kullanan hekimler hasta bakımına, sağlık sistemi ve toplum üzerindeki etkilerine profesyonel anlamda yönetebilirler (Grzeska, 2021).

YZ teknolojilerindeki hızlı değişim dikkate alındığında, sağlık çalışanlarının klinik ortamlarda bu tür uygulamalarla daha çok karşılaşacaklarına hiç şüphe yoktur. Geleceğin sağlık profesyonelleri olarak öğrencilerin bu tür uygulamalara uyum sağlamalarının daha da etkin olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple, geleceğin sağlık profesyonellerinin YZ teknolojilerinden yararlanmaları konusu önemle ele alınmalıdır. Dünya'da sağlık alanında pek çok yüksek öğretim kuruluşu, YZ teknolojilerinin sağlık hizmetleri profesyonel eğitiminin her aşamasına entegre edilmesini gerektiğini belirtmiştir (Topol, 2017; Fan vd., 2020). Bu bağlamda bilgi teknolojileri alanında gerekli insan kaynağına önem verilmesi, gelecek yıllarda gençleri bu alanda teşvik edebilmek, YZ'nin sağlayabileceği tüm olanaklardan yararlanmanın veya tehditlerinden kaçınmanın en önemli yolu olduğu söylenebilir. Gelecekte ülkemiz adına sağlık sektöründe YZ'nin fırsat ya da tehdit oluşturması bu kararlara bağlı olarak şekilleneceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Agrawal A, Gans JS, Goldfarb A. (2019). Exploring the Impact of Artificial Intelligence: Prediction Versus Judgment. *Information Economics And Policy*, *47*, 1-6.

Akalın B. (2020). Sağlık Hizmetleri ve Yönetiminde Yapay Zekâ. İstanbul: Hiper Yayıncılık, 125-132.

Akalın B, Veranyurt Ü. (2020). Sağlıkta Dijitalleşme Ve Yapay Zekâ. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, *2*(2), 128-137.

Akmandor AO, Jha NK. (2017). Smart Health Care: An Edge-Side Computing Perspective. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, *7*(1), 29-37.

Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(1), 71-88.

Azimi I, Anzanpour A, Rahmani AM, Pahikkala T, Levorato M, Liljeberg P, Dutt N. (2017). Hich: Hierarchical Fog-Assisted Computing Architecture For Healthcare Iot. *ACM Transactions On Embedded Computing Systems (TECS)*, *16*(5s), 1-20.

Baker A, Perov Y, Middleton K, Baxter J, Mullarkey D, Sangar D, ... Johri S. (2020). A comparison of artificial intelligence and human doctors for the purpose of triage and diagnosis. *Frontiers in artificial intelligence*, *3*, 100.

Becker A. (2019). Artificial Intelligence in Medicine: What is It Doing for Us Today?. *Health Policy And Technology*, *8*(2), 198-205.

Canbay Y, İsmetoğlu A, Canbay P. (2021). Covid-19 Hastalığının Teşhisinde Derin Öğrenme ve Veri Mahremiyeti. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, *9*(2), 701-715.

Çakır Ö. (2020). Sağlık Sektöründe Yapay Zekanın Geleceği Erişim Tarihi: 20.02.2022 https://www.yapayzekatr.com/2020/06/05/saglik-sektorunde-yapay-zekanin-gelecegi/

Çilhoroz Y, Işık O. (2021). Yapay Zekâ: Sağlık Hizmetlerinden Uygulamalar. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *23*(2), 573-588.

Davenport T, Kalakota R. (2019). The Potential for Artificial Intelligence in Healthcare. *Future Healthcare Journal*, *6*(2), 94.

Deloitte (2019). The Future of Artificial Intelligence in Health Care Emerging Applications of AI in Health Care https://www2.deloitte.com/us/en/pages/life-sciences-and-health-care/articles/future-of-artificial-intelligence-in-health-care.html

Dzobo K, Adotey S, Thomford NE, Dzobo W. (2020). Integrating Artificial and Human Intelligence: A Partnership for Responsible Innovation in Biomedical Engineering and Medicine, Omics: A Journal of Integrative Biology, 24(5), 247-263.

Elmas Ç. (2018). Yapay Zekâ Uygulamaları. 4. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 25-45.

https://www.analyticssteps.com/blogs/artificial-intelligence-healthcare-applications-and-threats, Erişim Tarihi: 15.03.2022

Fan KY, Hu R, Singla R. (2020). Introductory Machine Learning For Medical Students: A Pilot. *Med Educ.*54(11), 1042–3.

Fleming N. (2018). How Artificial Intelligence is Changing Drug Discovery. Naature, 557(7707), 55-57. Doi: 10.1038/D41586-018-05267-X.

Garbuio M, Lin, N. (2019). Artificial Intelligence as a Growth Engine for Health Care Startups: Emerging Business Models. *California Management Review*, *61*(2), 59-83.

Grzeska A, Ali S, Szmuda T, Słoniewski P. (2021). Objective Outcomes Evaluation Of Innovative Digital Health Curricula. Comment On "Undergraduate Medical Competencies In Digital Health And Curricular Module Development: Mixed Methods Study." *J Med Internet Res.* 2021 May 28;23(5), E26034.

He J, Baxter S, Xu J, Zhang K. (2019). The Practical Implementation of Artificial Intelligence Technologies in Medicine, Nature Medicine, 25(1), 30-36.

Higgins D, Madai VI. (2020). From Bit to Bedside: A Practical Framework for Artificial Intelligence Product Development in Healthcare. *Advanced Intelligent Systems*, *2*(10), 2000052.

Hussain AA, Bouachir O, Al-Turjman F, Aloqaily M. (2020). AI Techniques For COVID-19. *IEEE Access*, *8*, 128776-128795.

IBM Ty, Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka Nedir? https://www.ibm.com/tr-tr/topics/artificial-intelligence-healthcare, Erişim Tarihi:25.02.2022

Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, ... Wang Y. (2017). Artificial Intelligence in Healthcare: Past, Present and Future. *Stroke And Vascular Neurology*, *2*(4), 230-243

Karaküçük Y, Eker S. (2020). Sağlık Bilimlerinde Yapay Zekâ. In Oftalmolojide Yapay Zeka ve Derin Öğrenme Uygulamaları (ss. 123-143): Akademisyen Kitabevi.

Kılıç T. (2020). Dijital Sağlık Yönetimi. Uysal, HT, Aksoy C, Yılmaz. (Ed.). Dijital Yönetim İçinde (ss. 719-735). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık

Kosif FK. (2019). Kurumların Dijital Dönüşüm Süreçlerinin İncelenmesi: Bir Sağlık Kurumu İçin Öneri. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Enformatik Anabilim Dalı, Enformatik Programı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Lapão LV. (2019). The Future of Healthcare: The Impact of Digitalization on Healthcare Services Performance. *In The Internet and Health in Brazil* (ss. 435-449). Springer, Cham.

Maddox TM, Rumsfeld JS, Payne PRO. (2019). Questions For Artificial Intelligence In Health Care. JAMA. 1;321(1), 31–2.

Mehta N, Pandit A, Shukla S. (2019). Transforming Healthcare with Big Data Analytics and Artificial Intelligence: A Systematic Mapping Study. *Journal of Biomedical Informatics*, *100*, 103311.

Novak D, Riener R. (2015). Control Strategies and Artificial Intelligence in Rehabilitation Robotics. *Ai Magazine*, *36*(4), 23-33.

Öcal H, Doğru İA, Barışçı N. (2019). Akıllı Ve Geleneksel Giyilebilir Sağlık Cihazlarında Nesnelerin İnterneti. Politeknik Dergisi, 22(3), 695-714.

Rangaiah M. (2020). Artificial-Intelligence-Healthcare-Applications-and-Threats, https://www.analyticssteps.com/blogs/artificial-intelligence-healthcare-applications-and-threats, Erişim Tarihi: 01.03.2022

Reddy S, Fox J, Purohit MP. (2019). Artificial Intelligence-Enabled Healthcare Delivery. J R Soc Med. 112(1), 22–8.

Rigla M, García-Sáez G, Pons B, Hernando ME. (2018). Artificial Intelligence Methodologies and Their Application to Diabetes. Journal of Diabetes Science and Technology, 12(2), 303-310.

Secinaro S, Calandra D, Secinaro A, Muthurangu V, Biancone P. (2021). The Role of Artificial Intelligence in Healthcare: A Structured Literature Review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *21*(1), 1-23.

Shickel B, Tighe PJ, Bihorac A, Rashidi P. (2017). Deep EHR: A Survey of Recent Advances in Deep Learning Techniques For Electronic Health Record (EHR) Analysis. *IEEE Journal Of Biomedical And Health Informatics*, *22*(5), 1589-1604.

Shin SY, (2019). Current Status and Future Direction of Digital Health in Korea. The Korean Journal of Physiology & Pharmacology, 23(5), 311-315.

Shortliffe EH, Sepúlveda MJ. (2018). Clinical Decision Support in The Era of Artificial Intelligence. *JAMA*, *320*(21), 2199-2200.

Şimşir İ, Mete B. (2021). Sağlık Hizmetlerinin Geleceği: Dijital Sağlık Teknolojileri. *Journal of Innovative Healthcare Practices (JOINIHP)*, *2*(1), 33-39.

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

Topol E. (2017). Preparing the Healthcare Workforce to Deliver the Digital Future *The Topol Review:* [Internet]. National Health Service; 2017 [Cited 2021 Mar 1]. Available From: Https://Topol.Hee.Nhs.Uk/Wp-Content/Uploads/Heetopol-Review-2019.Pdf

Tran BX, Vu GT, Ha GH, Vuong QH, Ho MT, Vuong TT, ... Ho R. (2019). Global Evolution of Research in Artificial Intelligence in Health and Medicine: A Bibliometric Study. *Journal Of Clinical Medicine*, *8*(3), 360.

Uysal B, Ulusina, E. (2020). Güncel Dijital Sağlık Uygulamalarının İncelenmesi. *Selçuk Sağlık Dergisi*, *1*(1), 46-60.

Uzun T. (2020) Yapay Zeka ve Sağlık Uygulamaları. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *3*(1), 80-92.

WHO'S Top 10 Threats to Global Health in 2019, https://anmj.org.au/whos-top-10-threats-to-global-health-in-2019/, Erişim Tarihi: 15.03.2022

Wiens J, Saria S, Sendak M, DoshiVelez F, Jung K. (2019). *Author Correction: Do No Harm: A Roadmap for Responsible Machine Learning for Health Care*, Nature Medicine, 25(10), 1627.

Yılmaz Y, Yılmaz DU, Yıldırım D, Korhan EA, Derya Ö. (2021). Yapay Zekâ ve Sağlıkta Yapay Zekanın Kullanımına Yönelik Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Görüşleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, *12*(3), 297-308.

Zhou LQ, Wang JY, Yu SY, Wu GG, Wei Q, Deng YB, ... Dietrich CF. (2019). Artificial Intelligence in Medical Imaging of the Liver. *World journal of gastroenterology*, *25*(6), 672.

BÖLÜM 10

DİJİTAL HASTANELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE GELECEĞİ

Mustafa ZEYBEK[1]
Dolunay Özlem ZEYBEK[2]

[1] Öğretim Görevlisi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Bilecik, Türkiye. mustafa.zeybek@bilecik.edu.tr, Orcid ID: 0000-0001-9607-1986
[2] Araştırma Görevlisi, Bandırma On Yedi Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Balıkesir, Türkiye. dkilit@bandirma.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-1219-3308

1. GİRİŞ

Teknolojik dönüşüm ve sağlık hizmetlerini talep edenlerin beklentilerinin değişmesi vasıtasıyla sağlık hizmeti sunumunun da değişmesi ve dönüşmesi gerekliliğinin gün yüzüne çıktığı ifade edilebilir (Ak, 2010: 1). Bu bağlamda hastaneler, talep edilen ihtiyaçların ve teknolojik gelişmelerin ışığında hastane verimliliğini artırmak, kaynakları etkili kullanarak hataları azaltmak ve hastaların memnuniyetini kazanmak amacıyla sağlık hizmetlerinde teknolojinin imkanlarını kullanmaya başlamış ve hastane organizasyonunu geliştirecek dijital hastane yapısına dönüşmeye başlamışlardır (Tüfekçi vd., 2017: 144).

Dönüşümle beraber dijital hastaneler birçok açıdan değerlendirilerek avantajları ve dezavantajları ortaya konmaya çalışılmaktadır. Birçok hususta avantaj sağlayan dijital hastanelerin gelecekte nereye evirileceği düşünce konusudur. Bu bölümde dijital hastanelerin değerlendirilmesi ve geleceği üzerine birtakım bilgiler yer almaktadır.

2. DİJİTAL HASTANELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dijital hastane, tıbbi ya da tıbbi olmayan cihazların hastane içerisinde kullanılan teknolojiler ile bağlantılı olduğu, bilgi akışının güvenli birtakım standartlarla sağlandığı, sağlık personelleri tarafından daha az zaman ve emek sağlanarak hasta bilgilerine ulaşıldığı, manuel olarak işlem yapılmayan, filmsiz ve kağıtsız çalışan hastanelerdir. Dijital hastaneler sağlık personellerinin iş akışını etkilileştiren, hata payını azaltan, ilaç ve medikal tedavi uygulamalarını denetleyen, tüm işlerin otomasyon programlarıyla bağlantılı olarak yürütüldüğü, yüksek teknolojinin kullanıldığı hastaneler olarak tanımlanmaktadır (Ak, 2010: 2). Dijital hastaneler bilgi akışının tamamen elektronik olarak entegre bir sistemle sağlandığı kağıtsız hastaneler olarak tanımlanabilir.

Dijital hastanelerde kullanılan sistemler arasında hastane bilgi yönetim sistemi, dijital olarak tutulan tıbbi kayıtlar, PACS, dijital olan tıbbi arşiv, ilaç ve malzemelerin dijital takibi, RFID ve barkod sistemleri, mobil ve tablet bilgisayarlar, hastane içerisinde kullanılan tıbbi teknolojiler, enerji sistemleri, haberleşme, görüntü ve multimedya sistemleri, tele-tıp, tele-eğitim, sanal sistemler ve otelcilik sistemleri gibi sistemler yer almaktadır (URL 1).

Dijital hastane sistemlerinin hastanelerde nasıl çalışması gerektiği ve entegrasyonu ile ilgili olarak Healthcare Information and Management Systems (HIMSS) – Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu – isimli uluslararası kuruluş faaliyet göstermektedir. 1961 yılında kurulmuş olan HIMSS, Amerika, Avrupa ve Asya'da çalışma yapan kar amaçsız bir organizasyondur. Hastanelerde kullanılan bilgi teknolojilerinin, hizmet sunumunda ve verilen hizmetlerin geliştirilmesinde en üst noktada kullanılmasını sağlamayı hedeflemektedir. Hastanelerin HIMSS' e yaptıkları başvuruları inceleyerek bilgi sistemlerinin yapısını değerlendirir. Geldikleri seviyeyi ise 0 en düşük, 7 en yüksek olarak derecelendirir. Tüm dünyaca kabul edilen akreditasyon standartları çerçevesinde 6. ve 7. seviyeye gelmiş hastaneleri ise ödüllendirmektedir (URL 2).

HIMSS, dijital hastaneleri değerlendirirken EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model) kriterlerine göre değerlendirmektedir. Bu değerlendirme kapsamında en temel yardımcı sistemlerin ve ilgili süreçlerin dahi dijital olarak yer almadığı hastaneler 0. seviye, hizmetin sunumunda hiçbir kâğıdın kullanılmadığı, hastaya ilişkin verilerin, medikal görüntü ve diğer dokümanların elektronik olarak yapıldığı hastaneler ise en yüksek derece olan 7. seviyeye ulaşmaktadırlar (URL 3).

Dijital hastane olabilmek için genel olarak sağlanması gereken koşullar şunlardır (Sağlık Bakanlığı, 2018):

- İstem (order) sistemlerinin elektronik yapılması,
- Doktorlar ve hemşireler için karar destek sistemlerinin kurulması,
- İlaç yönetim sistemi kurulmalı,
- Servislerde veri havuzu oluşturulmalı,
- Veri deposu ve iş zekâsı yer almalı,
- Diğer sağlık kurumlarıyla veri paylaşımı yapılabilmeli,
- Klinik bakımı sağlayacak şekilde veri alışverişi yapılabilmeli,
- Kâğıt dokümanlar kullanılmamalıdır.

Çağımızda her alanda yaşanan teknolojik atılımla beraber yeni uygulamalar ve yöntemler ortaya çıkmaktadır. Yaşanan bu teknolojik gelişmelerden sağlık sektörü de pay alarak kendini geliştirmektedir. Özellikle teknolojik değişimin en fazla yaşandığı bir alan olarak görülmektedir.

Teknoloji geliştikçe beklentiler değişmekte ve daha fazlası istenmektedir (Avaner ve Avaner, 2018: 23). Bu bağlamda dijital hastanelerin sayısının her geçen dönem daha fazla artacağı söylenebilir. Eldeki teknolojilerin daha fazla gelişeceği ve yeni yöntem ve uygulamaların gün yüzüne çıkacağını ifade edebiliriz.

Dijital hastanelerin yapıları değerlendirildiğinde içerisinde birçok fayda barındırdığı görülmektedir. Hasta ile ilgili bilgilerin hasta yanında sisteme girilmesiyle birlikte gerekli tıbbi bilgilere (radyolojik görüntü, laboratuvar sonucu, günlük tıbbi izlemler vd.) kurum içerisinden ya da dışından rahatlıkla erişilerek hız kazanılmaktadır. Böylelikle bilgiye erişimden kaynaklanan tıbbi hatalarında azalacağı söylenebilir. Bu bilgilerin zamansal ya da konumsal olarak kısıtlama içermemesi hastaların bekleme sürelerini azaltacak ve yatış sürelerini minimuma indirecektir. Böylelikle diğer hastalar için zaman kazanılacaktır. Sağlık personellerinin çalışma süreçleri kısalacak, kâğıt, röntgen ve diğer kırtasiyecilik malzemelerinin kullanımı ortadan kalktığı için maliyet avantajı elde edilecek ve dijital olarak saklanmasıyla uzun süreli koruma sağlanarak güvenliği arttırılmış olacaktır. Hastaların bilgilerine dijital olarak ulaşılması hastanın bütün olarak değerlendirilmesini kolaylaştırarak daha etkin bir hizmet verilmesini sağlamaktadır. Bunun sonucunda hizmet kalitesinde artış gözlenecektir. Dijital hastaneler içerisinde kullanılan barkod, karekod ve RFID sistemleri ile ilaç ve tıbbi malzemeler kolaylıkla izlenerek, ilaç ve tıbbi malzemelerden kaynaklanan tıbbi hatalar azalacak ve karar destek sistemi ortaya çıkacaktır. Hastanelerin, istatistiksel verileri daha iyi izleyebilmesi sağlanacak, böylelikle kurumun performansı daha net olarak ölçülebilecektir (URL 4).

Dijital hastanelerin oluşturulmasında birçok bileşen kullanılmaktadır. Bu bileşenlerden birini ise hasta bakım ve klinik hizmetleriyle ilgili her türlü uygulamaların oluşturduğu, yazı şekil, görüntü ve seslerin toplanması, saklanması ve karar vermede kullanılması şeklinde faaliyet gösteren klinik bilgi sistemleri oluşturmaktadır (Güleş ve Özata, 2005: 90). Bilgi toplama işlemi ideal olarak hastayla bir araya gelmeden önce başlar. Hastanın daha önceki kayıtları incelenir ve sonrasında gerekli laboratuvar, görüntüleme ya da çeşitli veriler hizmet sonuna kadar eklenir. Böylece tüm sağlık verileri taşınabilir hale gelir ve diğer paydaşlarla paylaşılabilir (Atasoy vd., 2019). Bu sistemler vasıtasıyla klinik karar vermede etkinliğin arttırıldığı, zaman ve malzeme

israfının azaldığı, hataların ortadan kaldırıldığı ve maliyetlerin düşürüldüğü söylenebilir.

Tele-tıp teknolojileri de dijital hastanelerin verdiği sağlık hizmetini hastaların ayağına götürmektedir. Bu açıdan bakıldığında zamandan ve maliyetlerden tasarruf sağlandığı görülmektedir (Güleş ve Özata, 2005: 109). Küresel anlamda rekabet yapabilmek için dijital hastaneler konusunda atılımlar yaşanması gerekmektedir. Beklentiler hızla karşılanmalı, küresel kurumlarla uyum adımlar ivedilikle atılmalıdır. Dijital hastanelerin bu perspektiflerle yaygınlaştırılması merkezi otoritelerin, taşrada bulunan sağlık hizmetleri sunucularının ve toplumun, sağlık adına bu yapıları destekledikleri ifade edilmektedir (Avaner ve Avaner, 2018: 24).

Mevcut dijital hastaneler ışığında diğer hastanelerin gelecekte dijital hastane olabilmesi şu önerileri dikkate almaları tavsiye edilebilir (Sağlık Bakanlığı, 2019):

- Mevcut olarak kağıtla çalışan araç-gereç ve tıbbi cihazların kablolu ya da kablosuz olarak sisteme dahil edilmeleri için entegrasyonu kolay ve parçaları ilgili ülke içerisinde rahatlıkla bulunabilir ürünlerden oluşmalı,
- Dijital hastane sürecinde başarılı olabilmek ve bu unvanı sürdürebilmek için kurum içerisinde dijitalleşmeyi takip eden ve diğer personele ilgili süreçler ve işleyiş hakkında eğitim veren birim oluşturulmalı,
- Dijital kullanımın arttırılması amacıyla düzenli aralıklarla eğitimler verilmeli,
- Hastane içerisinde meydana gelebilecek arızalar ya da herhangi bir olumsuz durumda iletişimi hızlandıracak mekanizma geliştirilmeli (mesajlaşma grupları gibi),
- Kurumun her kademeden personeli bu sürece destek vermeli,
- Dijital hastane süreci kapsamında yapılan yeniliklerin fayda ve kazançları net olarak ifade edilmeli, katma değeri olmayan süreçlerden vazgeçilmeli,
- Süreçler içerisinde gerekli malzemelerin tedarik süreleri ve zamanlamaya dikkat edilmeli,

- HIMSS başvurusu yapılmadan reddedilmeye karşı ön inceleme yapılmalı ve böylelikle kaynakların boşa harcanmasının önüne geçilmeli,
- Hastanede kullanılan mobil cihazların ve ağın güvenliği için cihazlar sadece hastanenin ağına bağlı olmalı,
- Sisteme girmede en çok aksatılan veriler arasında olan vital değerlerin korunması için hastaların vital değerlerini ölçen cihazlar kablosuz ağ özelliğine sahip olmalı,
- Dijital sisteme geçecek servislerin hazırlıkları bittikten sonra net bir şekilde dijital sisteme geçilmeli, geçiş aşaması olarak hem kağıtlı işlemler hem de dijital işlemler olmamalı,
- Yasalar gereği ıslak imzanın olması gereken evraklar (onam formları gibi) hem kâğıt olarak hem de dijital ortama aktarılarak saklanmalı,
- Hastane dışında yapılan tetkiklerin sonuçları da dijital ortama aktarılması sağlanmalı,
- Hastanenin iş süreçleri içerisinde acil ve hızlı yapılması gereken bir iş ortaya çıktıysa bu iş için hastane bilgi yönetim sistemi içerisinde yer alan acil butonu ile bu işin hızlandırılması sağlanmalı,
- Hastanede tüm işlemler için tek bir veri tabanı olmalı,
- HBYS'nin kullanımı basitleştirilmeli en az tıklama ile işlemler halledilmeli.

Dijital hastanelerin incelendiği araştırmalara bakıldığında birçok olumlu etkinin ortaya çıktığı görülmüştür. Karaağaç ve Samancıoğlu Bağlama'nın (2020) çalışmasında dijital olan ve dijital olmayan iki hastanede hemşirelerin zihinsel iş yükü ve tıbbi hataya eğilimleri ölçülmüştür. Bu çalışmada dijital hastanede çalışan hemşirelerin zihinsel iş yükünün ve tıbbi hataya eğilimlerin azaldığı saptanmıştır.

Bayer ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan bir başka araştırmada da dijital hastanelerde bu sistemleri kullanan sağlık çalışanlarının görüşleri alınmıştır. Dijital hastanelerin bu sistemler ile prestijinin arttığı, işlemlerin artık daha hızlı ve güvenilir gerçekleştiği, hastaya ilişkin bilgilere erişimin kolaylaştığı, ilaç güvenliğinin sağlanarak ilaç israfının ortadan kaldırıldığı ve genel yönetim maliyetlerinin azaldığı saptanmıştır. Bu gelişmeler dijital hastanelerin avantajı olarak görülürken, hasta bilgilerinin muhafazasının

sağlanmasında yaşanan güçlükler, teknik alt yapının hasta sayısı ile tıbbi uygulama sayısındaki artışa bağlı olarak sürekli güçlendirilmesinin gerekmesi, çalışanların bu konuda eğitimsiz olmaları ise dijital hastanelerin dezavantajı olarak ortaya çıkmaktadır.

Yapılan bilimsel çalışmalar ve yaşanan gelişmeler ışığında dijital hastaneler değerlendirildiğinde en büyük avantajlardan biri olarak maliyetlerin düşürülmesi görülebilir. Hem tıbbi malzemelerin güvenliği ile sağlanan verimlilik hem de kırtasiyecilik işlemlerinin ortadan kaldırılması maliyet konusunda hastanelere rekabetçi bir avantaj sağlayacağı düşünülebilir. Hasta bilgilerinin ülkenin bilgi sistemleri ile bağlantılı olması ve karar destek sistemlerinin kurulması klinik etkililiğin artışında avantaj olarak söylenebilir.

Dijital hastanelerin olumlu etkilerinin yanı sıra birtakım çekincelerin olduğu da ifade edilebilir. Bilgi güvenliğinin sağlanmasında yaşanabilecek güçlükler, sağlık hizmetlerinde yaşanan hızlı gelişim ve dönüşümle beraber yeni yöntemler ile hasta sayılarının her geçen gün daha fazla artması kapasitenin yetersiz kalacağını ve teknoloji maliyetlerinin artabileceği düşünülebilir.

3. DİJİTAL HASTANELERİN GELECEĞİ

Dijital hastanelerin geleceğini anlayabilmek adına kapsamı daha geniş olan e-sağlık kavramını incelemek gerekir. Hastalığın önlenmesi, teşhisi, tedavisi ve kontrolünün sağlanması amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması e-sağlık olarak adlandırılmaktadır. Dijital hastane, mobil sağlık, tele-tıp ve robotik sağlık ise e-sağlığın alt bileşenleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Khan ve Mir, 2021: 1). DSÖ (URL 5) e-sağlık kavramını şu şekilde tanımlanmıştır: "Sağlık için iletişim ve bilgi teknolojilerinin kullanılmasıdır." 1999 yılından önce e-sağlık denilince akla yalnızca internet tıbbı olarak ifade edilen ve tıp ve internet ile ilgili her şeyi anlatmak için kullanılan bir kavram olduğu düşünülmekteydi. 2000'li yıllara gelindiğinde ise Eysenbach (2001: 2) bu kavramı şöyle tanımlamıştır:

"E-sağlık, tıp bilişimi, halk sağlığı ve ticaret ile internet ve ilgili teknolojiler aracılığıyla sağlanan veya geliştirilen sağlık hizmetlerinin ve bilgilerin kesiştiği yeni bir alandır. Daha geniş anlamıyla bu ifade bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak sağlık hizmetini yerel, bölgesel ve dünya çapında geliştirebilmek için sadece teknik bir gelişmeyi değil, aynı zamanda

akıl kavramını, bir düşünme biçimini, bir tutumu, bir ağa bağlılığı ve küresel düşünmeyi de karakterize etmektedir."

Günümüze gelindiğinde teknolojinin gelişmesiyle birlikte e-sağlık kavramının içeriği hücrelerin sağlığını izleyebilme imkânı sağlayan nano-sensörlerin ortaya çıkmasıyla moleküler iletişimi kavrayacak boyutta gelişecektir. Tıp teknolojilerin bu denli gelişmeye devam etmesiyle ilerleyen dönemler de fiziksel algılama, sosyo algılama ve nano-algılama nedeniyle insan sağlığı ile ilgili toplanan verilerin %10'dan %90'a çıkması muhtemeldir. Elde edilen verilerle ulaşılmak istenen ise bilgi işlem tarafından desteklenen akıllı makineler aracılığıyla bireylerin kendilerini tedavi etmelerinin sağlanmasıdır. Gelecekte e-sağlık sistemleri akıllı tıbbi yazılım ile geliştirilmiş sağlık kararlarını alabilen cihazlar olabilir (Bushko, 2009). E-sağlık uygulamalarında olan bu gelişmelerin alt bileşenlerinde de olması kaçınılmazdır.

E-sağlık alanında yaşanan bu gelişmeleri anlamak adına geçmişten günümüze sağlık alanında yaşanan ve devrim niteliği taşıyan ilerlemelere bakmak gerekir. Bu ilerlemelere tarihsel olarak bakıldığında 1800'lerde sanitasyon, mikropların kontrol edilmesi, aşılama ve bir takım epidemiyolojik çalışmalar sayesinde halk sağlığı uygulamalarının bulunduğu ve bugün Sağlık 1.0 olarak adlandırılan dönem gelmekteydi. 1900'lere gelindiğinde büyük hastaneler, antibiyotiklerin keşfi ve hastalıkları tedavisi için kullanılması, büyük ilaç şirketleri, tıp eğitimine verilen önemin artmasıyla birlikte uzmanlaşmanın ortaya çıkması gibi gelişmeler Sağlık 2.0 olarak adlandırılmaktaydı. Bilgi teknolojilerinin hayatımıza girdiği ve kanıta dayalı tıp uygulamalarının önem kazandığı 1980'li yıllar Sağlık 3.0 dönemini başlattı. 2020 yılı ise akıllı tıp olarak adlandırılan yapay zekâ, nesnelerin interneti, büyük veri, karar destek sistemleri, 3D yazıcı, tele-tıp uygulamaları, bulut sistemi ve robotik uygulamalar ile yepyeni bir dönem olan Sağlık 4.0'a giriş yapıldı (Chen vd., 2019: 3). Sağlık 4.0'ın beraberinde getirdiği nesnelerin interneti, bulut bilişim ve büyük verinin sağlıkla ilgili sekiz temel uygulama alanı bulunmaktadır (Şekil 1) (Aceto vd., 2020: 5).

Şekil 1: Sağlık 4.0 Uygulama Senaryoları

Yapay zekâ uygulamalarındaki gelişmeler özellikle giyilebilir sağlık teknolojileri sensörler aracılığıyla elde edilen hasta verileri bireylerin ihtiyaç ve alışkanlıklarına dayalı olarak sağlık hizmet sunumunu desteklemek için kullanılabilir. Ayrıca yapay zekâ uygulamalarını kanıtlanmış klinik faydayı sağlayabilecek şekilde etik standartlar çerçevesinde geliştirmek faydayı maksimum seviyeye ulaştırma imkânı sağlayacaktır (Hamet ve Tremblay, 2017: 39). Sağlık sektöründe dijital uygulamaların gelişmesine katkı sağlayacak uygulamalardan biri de 5G teknolojisidir. Hastene ekipmanlarının takibi ve yönetimi, müdahalelerin planlanması ve yönetimi (organ bağışı vb.), robot destekli ameliyatlar, uzaktan sağlık izleme, akıllı ilaç ve tedavi uygulamalarında 5G teknolojisi kullanılabilmektedir. Bu ve bunun gibi daha birçok gelişmelerin kullanılabilmesi için hasta verilerini koruyabilmek için siber güvenlik yasaları çıkarılabilir (Padmashree ve Nayak, 2020).

M-sağlık (Mobil Sağlık) sağlık bilgisi iletiminin sağlanarak hizmet sunumu destelemek amacıyla akıllı mobil iletişim araçlarının kullanılmasıdır. Bu sayede hastalar kişisel sağlık bilgilerini uzaktan sisteme aktarabilmekte böylelikle doktor gerekli hasta takibini uzaktan yapabilmektedir (URL 6). Günümüzde hastalık yönetimi, sağlık yönetimi, ilaç hatırlatma ve elektronik hasta portalı gibi birçok mobil sağlık uygulaması bireyler tarafından kullanılır. Bu uygulamalar kanıta dayalı sağlık bilgilerine günün her saati erişim sağlamaya imkân tanır. Ancak sınırlı kanıta dayalı bilgi, mahremiyet ve kişisel verilerin güvenliği sebebiyle henüz istenilen verime ulaşamadılar. Gelecekte bu

sorunların önüne geçilerek bu uygulamalar aracılığıyla elde edilen verilerle bulut tabanlı kişisel sağlık kaydı (Küçüksille vd., 2013) ile sağlık sistemine entegrasyonun sağlanması ve bu bilgilerin hizmet sunucularının kullanabilmesinin mümkün hale gelmesi beklenmektedir. Mobil sağlık uygulamalarının kronik hastalık yönetiminde ve sağlık hizmet sunumunda istenilen düzeyde katkı sağlayabilmesi paydaşların iş birliği ile mümkün olabilir (Kao ve Liebovitz, 2017).

Tele-tıp sağlık hizmetlerinin iletişim ağları aracılığıyla bir yerden bir yere ulaştırılmasını sağlayan e-sağlık uygulamalarının alt dallarından biridir. Sağlık hizmetlerinden insan kaynağı, hizmet sunucusu, alt yapı yetersizliği gibi nedenlerden dolayı faydalanamama durumunda tele-tıp uygulamaları devreye girerek bu sorunun çözümünde yardımcı olur (Sood vd., 2007). Tele-tıp sektörünün geleceği insan faktörü, ekonomi ve teknolojiye bağlıdır. Özellikle sağlık personeli sayısının azalması, sağlık sektöründe artan fiyatlar ve geri ödemede yaşanan zorluklar tele-tıp sektörünün kullanımının artmasını neden olabilir. Mobil iletişim ağlarının, sensör cihazlarının ve nanoteknolojinin gelişmesi hizmet sunumunda değişiklik yaşanmasının diğer nedenleridir (Heinzelmann vd., 2005). Gelecekte sağlık alanında 'hasta merkezlilik' kavramının öne çıkması ve tele-tıp uygulamalarının bu alanda sağlık profesyonellerine hasta ve bakıcıları ile etkileşiminin artmasına yardımcı olarak kendi kendine yönetim ve mobil tabanlı uygulamaların artması beklenebilir (Wilson ve Maeder, 2015: 2019-220).

Robotlar, diğer makinelerden farklı olarak özerklik ve serbestlik derecesine sahip birtakım görevleri gerçekleştirebilme imkânı olan makinelerdir. Sağlık hizmetlerinde robotların kullanımı bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle artan bir alana sahiptir. Nesnelerin interneti ile birlikte robotların entegre edilerek internet üzerinden diğer şeylerle bağlantı kurmasına imkân sağlar. Sağlık sektöründe acil durumlar, cerrahi işlemler ve e-sağlık uygulamalarında kullanılması, kullanım düzeylerinin artmasına neden olacaktır (Patel vd., 2017).

E-sağlık uygulamalarının alt bileşenlerinden biri olan dijital hastane, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte tüm işlerin otomasyonla yürütüldüğü, tüm sistemlerin birbirleriyle entegre olduğu ve hastane içinden ve dışından çalışanların ve hastaların veri alışverişinin bulunmasının mümkün olduğu sistemli yapılardır (URL 7). Dijital hastaneler şu bileşenlerden oluşmaktadır:

HBYS, elektronik istem sistemi, görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri, LBYS, Eczane yönetim sistemi, eczacılık hizmetleri teknolojileri ve kapalı döngü ilaç yönetim sistemleri, klinik karar destek sistemleri (Sağlık Bakanlığı, 2018). Sağlık 4.0 ile birlikte hastane bilgi sistemleri bulut teknolojisine entegre olması beklenmektedir. Bu sistem özellikle dijital hastanelerde bulut güvenlik teknolojisini de beraberinde getirecektir. Geliştirilen sistemler tıbbi bilgileri hızlı ve güvenli erişim sağlanmasına imkân sağlayabilir (Jeong vd., 2016:1587). Sağlık alanında yaşanan tüm bu teknolojik gelişmeler, en son sistemlerin kullanıldığı dijital hastaneleri yakından etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle gelecekte yaşanabilecek değişimleri takip etmek bu hastaneler için oldukça önemlidir. Ayrıca sağlık alanında yaşanan bu dijital değişimler dijital hastaneleri yakından etkileyerek bu yapılardaki dijitalleşmelerin gün geçtikçe artmasına sebep olacağı söylenebilir. Tüm bu değişimlere ayak uydurmak ve gelişmeleri takip ederek bunların sistemle entegrasyonunu sağlamak dijital hastanelerin asıl amacına ulaşabilmesi açısından oldukça önemli olduğu düşünülebilir.

KAYNAKÇA

Aceto G, Persico V, Pescape A. (2020). Industry 4.0 and Health: Internet of Things, Big Data, and Cloud Computing for Healthcare 4.0, Journal of Industrial Information Integration, 18, 1-13.

Ak B. (2010). Tıp Bilişiminde Mobilite Uygulamaları, Muğla Üniversitesi, Akademik Bilişim 10- XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, ss: 1-9.

Atasoy H, Greenwood BN, McCullough JS. (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.

Avaner T, Avaner EB. (2018). Yazılım Teknolojileri ve Sağlık Yönetimi: HIMSS ya da Dijital Hastane Hizmetleri Üzerine Bir Değerlendirme, Yasama Dergisi, (37), 5-28.

Bayer E, Kuyrukçu AN, Akbaş S. (2019). Dijital Hastane Uygulamalarının Hastane Çalışanlarının Ve Yöneticilerinin Perspektifinden Değerlendirilmesi: Bir Devlet Hastanesi Örneği, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 11(21), 335-360.

Bushko RG. (2009). Future of eHealth: can consumers cure themselves?, Studies in Health Technology and Informatics, 149, 178-184.

Chen C, Loh E, Kuo KN, Tam KW. (2019). The Times they Are a-Changin' – Healthcare 4.0 Is Coming!, Journal of Medical Systems, 44(40): 1-4.

Eysenbach G. (2001). "What is E-Health?" Journal of Medical Internet Research, 3(2), 1-5.

Güleş HK, Özata M. (2005). Sağlık bilişim sistemleri. Nobel Yayın Dağıtım.

Hamet P, Tremblay J. (2017). Artificial Intelligence in Medicine, Metobolism Clinical and Experimental, 69, 36-40.

Heinzelmann PJ, Lugn NE, Kvedar JC. (2005). Telemedicine in the future, Journal of Telemedicine and Telecare, 11 (8), 384-390.

Jeong C, Lee SG, Lee J, Yoon K, Joo SC. (2016). Construction of Dynamic Medical Information System for Digital Hospital Environments, Wireless Personal Communications, 91, 1575-1590.

Kao CK, Liebovitz DM. (2017). Consumer Mobile Health Apps: Current State, Barriers, and Future Directions, PM&R, 9(5), 106-115.

Karaağaç M, Samancıoğlu Bağlama, S. (2020). Dijital Hastane Sistemlerinin Hemşirelerin Zihinsel İş Yükü Ve Tıbbi Hataya Eğilimlerine Etkisi, SHYD, 7(2), 215-26.

Khan A, Mir Moh Sarwar, (2021). Digital Hospitals, Scholarly Journal of Biological Science 10(1), 1-2

Küçüksille EU, Özger F, Genç S. (2013). Mobil Bulut Bilişim ve Geleceği, Akademik Bilişim 2013 – XV. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 695-699, 23-25 Ocak 2013 – Akdeniz Üniversitesi, Antalya.

Padmashree T, Nayak SS. (2020). 5G Technology for E-Health, *2020 Fourth International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)*, 211-216, doi: 10.1109/I-SMAC49090.2020.9243403.

Patel AR, Patel RS, Singh NM, Kazi FS. (2017). Vitality of Robotics in Healthcare Industry: An Internet of Things (IoT) Perspective. In: Bhatt C., Dey N., Ashour A. (eds) Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation Healthcare. Studies in Big Data, vol 23. Springer, Cham.

Sağlık Bakanlığı, (2018), Tam Donanımlı Dijital Hastane Kılavuzu, Ankara.

Sağlık Bakanlığı, (2019), Yeni Kriterlere Göre HIMSS EMRAM Seviye 7 Validasyon Haritası, Ankara.

Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, (2018), Tam Donanımlı Dijital Hastane Kılavuzu, Ankara.

Sood S, Mbarika V, Jugoo S, Dookly R, Doarn, CR, Prakash N, Merrel RC. (2007). What Is Telemedicine? A Collection of 104 Peer-Reviewed Perspectives and Theoretical Underpinnings, Telemedicine and e- Health, 13(5), 573-590.

Tüfekçi N, Yorulmaz R, Cansever İ. (2017). Dijital Hastane, Sağlık Sektöründe Güncel Araştırmalar Dergisi, 7(2), 143-156.

URL 1: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4869/dijital-hastane.html Erişim Tarihi: 14.03.2022

URL 2: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4871/himss-healthcare-information-and-management-systems-society---saglik-bilgi-ve-yonetim-sistemleri-toplulugu.html Erişim Tarihi: 14.03.2022

URL 3: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4872/electronic-medical-record-adoption-model-emram.html Erişim Tarihi: 14.03.2022

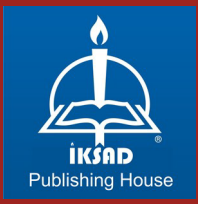
URL 4: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,5009/neden-dijital-hastane.html Erişim Tarihi: 14.03.2022

URL 5: https://www.who.int/observatories/global-observatory-for-ehealth Erişim Tarihi: 14.03.2022

URL 6: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4895/m-saglik-mobil-saglik.html#:~:text=Mobil%20bili%C5%9Fim%20cihazlar%C4%B1%20ve%20mobil,eri%C5%9Ferek%20uzaktan%20hasta%20takibi%20yap%C4%B1labilmektedir. Erişim Tarihi: 14.03.2022

URL 7: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,5007/dijital-kagitsiz-hastane-nedir.html Erişim Tarihi: 14.03.2022

Wilson LS, Maeder AJ. (2015). Recent Directions in Telemedicine: Review of Trends in Research and Practice, Health Informatics Research, 21(4), 213-222.



ISBN: 978-625-8377-10-1