

SAĞLIK KURUMLARINDA AKILLI LABORATUVAR SİSTEMLERİNİN YALIN HASTANE UYGULAMALARIYLA ENTEGRASYONU

İrem Düzdar, Nilüfer Akyol, Oktay Kendirci

Mühendislik Fakültesi, Düzce Üniversitesi, iremduzdar@duzce.edu.tr - ORCID: 0000-0002-7642-8121
Lisansüstü Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, niluferakyol@ogr.duzce.edu.tr - ORCID: 0009-0009-4265-7098
Lisansüstü Enstitüsü, Düzce Üniversitesi, oktaykendirci@ogr.duzce.edu.tr - ORCID: 0009-0004-6277-8130

(Received: 19 October 2025, Accepted: 21 October 2025)

(5th International Conference on Trends in Advanced Research ICTAR 2025, October 16-17, 2025)

ATIF/REFERENCE: Düzdar, İ., Akyol, N. & Kendirci, O. (2025). Sağlık Kurumlarında Akıllı Laboratuvar Sistemlerinin Yalın Hastane Uygulamalarıyla Entegrasyonu, *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 9(10), 365-372.

Özet - Günümüzde sağlık kurumlarında laboratuvar hizmetleri, tanı ve tedavi süreçlerinin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir. Ancak laboratuvar süreçlerinde yaşanan hata, gecikme ve kaynak israfı gibi sorunlar hem hizmet kalitesini düşürmekte hem de maliyetleri artırmaktadır. Bu durum, sağlık kurumlarında verimlilik ve güvenilirliği artıracak yenilikçi yaklaşımların gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, laboratuvar süreçlerinde ortaya çıkan hata ve israf problemlerine karşı akıllı laboratuvar sistemleri ile yalın hastane yaklaşımının entegrasyonu incelenmiştir. Ulusal ve uluslararası örnekler üzerinden yapılan analizlerde, süreç iyileştirmesi, hata oranlarının azaltılması ve maliyetlerin düşürülmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, 5S yaklaşımı temel alınarak akıllı sistemlerle desteklenen yalın çözüm önerileri sunulmuştur. Çalışmanın bulguları, akıllı teknolojilerin yalın yönetim ilkeleriyle birlikte uygulanmasının sağlık laboratuvarlarında etkinlik, doğruluk ve sürdürülebilirlik açısından önemli faydalar sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yalın Hastane, Akıllı Laboratuvar, 5S, Benchmarking, Süreç İyileştirme

1. GİRİŞ

Sağlık kurumlarında laboratuvar süreçlerinde sıkça karşılaşılan hata türleri, özellikle hemolizli ve pıhtılı numuneler, tıbbi doğruluk ve hasta güvenliği açısından önemli sorunlar teşkil etmektedir. Ayrıca bu hataların ekonomik yükü de oldukça fazladır. Bu bağlamda yalın hastane yaklaşımı ile akıllı laboratuvar sistemlerinin entegrasyonu, hataları azaltmak, israfı önlemek ve süreçleri daha etkin yönetmek için kritik bir strateji haline gelmiştir. Bu açıdan, akıllı laboratuvar sistemlerinin yalın hastane uygulamalarıyla bütünleştirilmesi, verimsizlikleri ortadan kaldırmak ve hizmet kalitesini artırmak için umut verici bir yol sunmaktadır. Teknolojik inovasyonu süreç odaklı iyileştirme ilkeleriyle birleştirerek, sağlık laboratuvarları hem operasyonel mükemmelliğe hem de hasta merkezli sonuçlara ulaşabilir. Bu çalışma, daha sürdürülebilir ve hatasız laboratuvar ortamları oluşturmak için akıllı sistemlerin ve yalın metodolojilerin nasıl uyumlu hale getirilebileceğini araştırmaya odaklanmaktadır (Ak, 2024; Hacattepe, 2016; Erdem, 2017).

2. Literatür Taraması

Yalın hastane, sağlık sektöründe israfların azaltılması, süreçlerin sadeleştirilmesi ve hasta odaklı hizmet anlayışının güçlendirilmesini amaçlayan bir yönetim modelidir. Temelinde Toyota Üretim Sistemi yer almakta olup, değer yaratmayan her türlü faaliyetin ortadan kaldırılmasına odaklanır. Yalın hastane uygulamalarıyla süreç süreleri kısaltmakta, kaynak kullanımı optimize edilmekte ve hasta memnuniyeti artırılmaktadır (Grabau, 2016; Taner ve Sezen, 2009). Akıllı laboratuvar kavramı; dijital dönüşüm, otomasyon sistemleri ve yapay zekâ destekli teknolojilerle entegre çalışan laboratuvar ortamlarını ifade eder. Bu sistemler sayesinde sonuç doğruluğu artmakta, süreçler izlenebilir hale gelmekte ve zaman yönetimi verimliliği sağlanmaktadır. Akıllı laboratuvarlar, klinik karar destek sistemlerine veri sağlayarak daha bütünleşik sağlık hizmeti sunumunu mümkün kılar (Turk, 2022; Oreskovic et al. 2020). 5S, iş yeri organizasyonu ve standartlaştırma için kullanılan Japon kökenli bir yalın yönetim aracıdır. Bu kavram, Seiri (Sınıflandır), Seiton (Düzenle), Seiso (Temizle), Seiketsu (Standartlaştır) ve Shitsuke (Disiplin) olmak üzere beş aşamadan oluşur. Sağlık kurumlarında 5S uygulamaları sayesinde hasta güvenliği artırılır, iş kazaları önlenir ve iş akışı kolaylaştırılır (Gapp et al. 2008; Tetik ve Ayhan, 2014). Benchmarking, kurumların kendi performanslarını, aynı sektördeki başarılı kurumlarla karşılaştırarak öğrenme ve gelişim sağlaması sürecidir. Sağlık hizmetlerinde bu yöntem; hasta bekleme sürelerinden memnuniyet düzeylerine kadar birçok göstergenin değerlendirilmesine olanak tanır. Bu sayede iyi uygulamalar örnek alınarak süreçlerde iyileşme sağlanır (Camp, 1989; Bahar ve Bilgen, 2016). Süreç iyileştirme, mevcut iş süreçlerinin sistematik olarak analiz edilmesi ve daha verimli hale getirilmesi amacıyla yapılan çalışmaları kapsar. Sağlık sektöründe bu yaklaşım; klinik süreçlerin hızlandırılması, hata oranlarının düşürülmesi ve hasta memnuniyetinin artırılması gibi birçok alanda kullanılır. Sürekli iyileştirme kültürünün temel taşlarından biridir (Deming, 1986; Kocagöz ve Koç, 2020).

3. ANALİZ VE BULGULAR

Sağlık Kurumunda zaman zaman yanlış ya da fazladan tahlil ve tetkikler yapılmaktadır. Görülme sıklığı bakımından hata türleri arasında birinci sırada yer alan laboratuvar hataları alt parametrelerine göre değerlendirildiğinde, en sık bildirimi yapılan laboratuvar hatası türünün hemolizli numune (%29,41) olduğu görülmektedir. Bunu pıhtılı numune (%24,50) hatası izlemektedir. Bu iki hata türü, bildirimi yapılan tüm laboratuvar hatalarının yarısından fazlasını (%53,91) oluşturmaktadır. Diğer grubundaki hatalar ise bildirimi yapılan tüm laboratuvar hatalarının yaklaşık onda birini (%9,71) oluşturmaktadır (Çakmak, 2018).

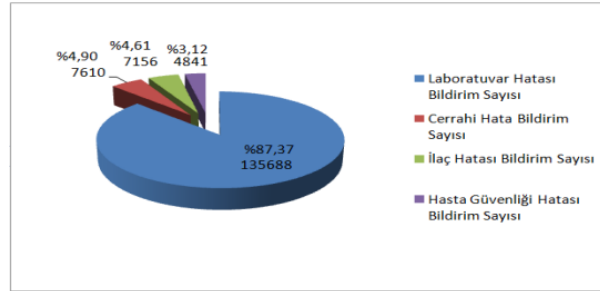
Laboratuvar testlerinin maliyetleri de yüksektir. Olay sadece test bazında düşünülmemelidir. Laboratuvar testlerinin firmalardan alım karşılığı, maliyetin yalnızca % 28' i civarındadır. % 72'lik bedel personel, elektrik, su, bina giderleri, vergiler, otomasyon ve diğer giderlere harcanmaktadır. Bir laboratuvar testinin üretilmesi için 70-80 kalem gider bulunmaktadır. Laboratuvar testleri arttıkça, laboratuvar teknisyeni, laboratuvar uzmanı ve diğer personel sayısını da artırmak zorundasınız. Personel giderleri, maliyetin % 30'u civarındadır. Bu nedenle yüzlerce milyon TL'lik ihaleler yapılıyor (Tablo 1) ve toplamda milyar TL'ler ödeniyor (Göktaş, S. 2013). Kişi başı yıllık sağlık harcamasında OECD ortalaması 2008 yılında satın alma paritesine göre 3 bin 268 dolar iken, 2022 yılında 4 bin 986 dolara çıkmıştır. Teknolojik gelişmeler ve beklenti artışına bağlı olarak her yıl bu harcamalarda artış beklenen bir durumdur. Türkiye ise 2008 yılında kişi başı 906 dolar harcarken 2022 yılı itibarıyla 1.827 dolar harcamaktadır.

TÜİK verilerine göre 2000 yılında 5 milyar 190 milyon TL (8 milyon 371 bin \$) olan devlete ait sağlık harcaması, yüzde 8.831 artarak 2022 yılında 463 milyar 516 milyon TL'ye (26 milyar 810 bin \$) yükselmiştir (TÜİK, 2024).

Tablo 1. Türkiye’deki Hastanelerin Maliyet Analizi (Bakırer, 2025)

Hizmet Bileşenleri	Bileşenin Toplam Maliyet İçerisindeki Payı (yüzde)	Bileşenin Önem Derecesi	HME
Muayene	15,6	23,7	1,52
Tedavi	40,5	54,4	1,34
Tahlil	18,1	6,8	0,38
Tetkik	13,1	8,3	0,63
İlaç/Sarf	12,8	6,8	0,53

23 Mart 2016-31 Aralık 2017 tarihleri arasında hata türlerine göre bildirimi yapılan hataların dağılımı Şekil 2’de verilmiştir. Bu tarihler arasında bildirimi yapılan toplam hata sayısı 155,295’tir (Çakmak, 2018).



Şekil 1. Bildirimi Yapılan Hata Türlerinin Dağılımı

2017 yılında yapılan “Hastanelerde Arz Kaynaklı Gereksiz Sağlık Hizmeti Kullanımının Hasta Algısı Üzerinden Değerlendirilmesi Çalışmasında” Araştırmaya katılanların ilgili çalışmanın anketinde yer alan ifadelerle verdikleri cevapların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları aşağıda gösterilmiştir (Erdem, 2017).

Tablo 2. Hasta algısı üzerinden yapılan anket çalışması sonuçları

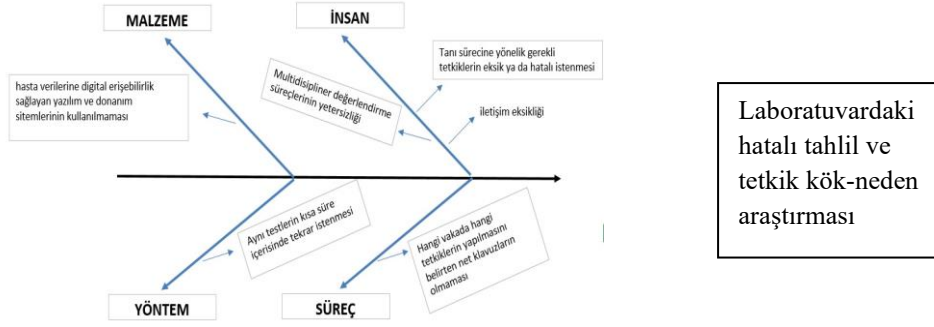
Faktörler	İfade Sayısı	Cronbach Alfa	$\bar{X}$	SS
1. Maddi Kazanç	6	0.835	3.156	0.896
2. Gereksiz Sağlık Hizmeti Kullanımı	5	0.710	2.866	0.797
3. İlaç Endüstrisi	3	0.793	3.216	1.020
4. Tıbbileştirme	3	0.577	3.313	0.902
5. Gereksiz Tetkik	3	0.732	2.946	1.019

3.1. Hastanelerdeki Tahlil ve Tetkik Hatalarının Kök-Neden Araştırması – Balık Kılçığı

X Hastanesi Laboratuvar Kalite Bölüm Sorumlusu ve teknisyenleriyle yapılan görüşmeler sonucunda, tahlil ve tetkiklerde bazı uygunsuzluklar ve hatalar tespit edilmiştir. Ancak hastane bilgi ve veri güvenliği politikaları gereği, analiz sonuçları yalnızca görüşmeler sonucu paylaşılmıştır.

Hastalığı tanı konulmak için istenen tahlillerin çok kısa bir zaman önce yapıldığı, bazı durumda sisteme giriş yapılırken yanlış tahlillerin seçilerek hastanın tekrar tahlil için yönlendirilmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Bunun yanında, yanlış yapılan tahlillerin tekrar yapılması ya da kısa bir süre önce yapılan tahlilin gereksiz tekrarı sebebiyle mevcut iş yükü artmıştır; yanlış ve lüzumsuz tahlil talebi nedeni ile malzeme israfı oluşmaktadır. Bunun adetsel olarak kayıt altına alınması ve oransal olarak ne kadar kayıp yaşandığı tespit edilmelidir; yanlış yapılan tahlil sonuçlarının çıkması, kontrol edilmesi ve yanlış olduğunun anlaşılmasından sonra aynı sürecin tekrar edilmesi gerekmiştir; ilk işlemde doğru tetkik yapılamadığı için hastanın poliklinik ve laboratuvar arasında gidip gelerek gereksiz bir insan hareketliliğine sebep olmuştur; diğer hastaların da hastaneden tam bir hizmet almasını geciktirmektedir; her tahlil bir kayıt açılması, laboratuvar da tahlil için çıktılar alınması, tahlil sonuçlarının sisteme işlenmesi gereksiz iş yükü anlamına gelmektedir; hastalar teşhis sonrası tedavi başlangıcının gecikmesi ya da birden fazla kez anlam veremediği

bir şekilde tahlillerin yenilenmesinden şikayet etmektedir. Bu görüşler üzerinden Balık Kılçığı Yöntemi kullanılarak problem analizi yapılmıştır.



Şekil 2. Laboratuvaradaki Hatalı Tahlil Ve Tetkik Kök-Neden Araştırması

Balık Kılçığı yöntemi ile kök-nedenler araştırılmış, iyileştirilmesi gereken başlıklar belirlenmiştir. Kök-neden analizinden elde edilenler sonucu en iyi çözüm için Benchmarking yapılmıştır.

3.2. Benchmarking Yöntemi

Analiz edilen hata başlıkları için daha önce benzer sorunları yaşayıp yalın hastaneye geçen hastaneler incelenmiştir. Yapılan benchmarking sonrasında yalın hastane uygulaması yapılan 3 farklı hastaneden örnekler alınmıştır. Örnek alınan hastaneler, hangi hastanenin örnek alınabileceği ve bu hastanelerin yapılan yalın uygulamalardaki başarıları aşağıda belirtilmiştir. Yalın uygulamalar, yöntem, süreç – malzeme ve insan olarak üç farklı başlık altında hastaneye uygun çözümler olarak araştırma sonucu tavsiyeler sunulmuştur.

Yöntem açısından bakıldığında fazla işlem sayısı ve israfın önlenmesi gözönüne alınmıştır. Amerika’da bulunan Avera McKennan Hastanesi 2004 yılından beri Toyota Üretim Sistemlerine dayalı yalın projeler yürütmektedir. Başta pilot çalışma olarak laboratuvarda uygulanmıştır. Bu uygulamayla 1 milyon test başına 70 hata elimine edilmiş, ortalama test süresi 62 dakikadan 35 dakikaya düşürülmüş ve verimlilik %14 artmıştır. Kadın doğum, acil servis, eczane, cerrahi, klinik ve finans gibi birçok birimde kalite ve verimliliği arttırmak için bu ilkeler benimsenmiştir. Yalın ilkelerin Avera McKennan’da sağladığı başarılar (İlkım, N.Ş, 2016):

- Acil serviste kalma süresi 2 saat 6 dakikaya düşürülmüş ve hasta memnuniyeti %60’tan %90’a yükselmiştir.
- Hemşirelerin yıllık toplam aktif çalışma süresi 600 saat azalmıştır.
- Ayakta tedavide RN değerlendirme süresi 45 dakikadan 25 dakikaya düşürülmüştür. RN’leri meşgul eden basamaklar 260’tan 27’ye düşürülerek iş istasyonu ve hasta odaları yeniden düzenlenmiştir.
- Mamografide hastanın kayıt anı ile odaya girdiği an arasındaki bekleme süresi 40 dakikadan 12 dakikaya düşürülmüştür.
- Bir klinik yalın ekibi, hastaların bekleme süresini azaltmış, gizliliği geliştirmiş ve hemşireleri beklemeleri için kişisel odalar oluşturmuştur. Bu durum doktorların günlük gördükleri hasta sayısını 4-7 arasında arttırmıştır.
- Yeni doğan yoğun bakım servisinde, kundaklama battaniyesine görünür bir şekilde iliştirilen kimlik etiketleri sayesinde, ilaçlar bebeklerin uykusu döngüsü kesilmeden ve uyandırılmadan uygun zaman dilimi içinde verilmektedir.

· Malzeme yönetiminde stok çıkışları %6'dan %4'e düşürülmüştür. Çıkışı yapılan malzemenin bilgisayara girişinin daha sonra değil anında yapılması personel başına 6 dakika zaman tasarrufu sağlamış bu sayede harcanan fazla mesai %25 oranında azaltılmıştır. Yalın ilkeler sayesinde yapı, insan kaynakları ve tedarik giderlerinde milyonlarca dolar tasarruf edilmiştir. Hastane yöneticileri sunulan her bir sağlık hizmetinde, hastaya herhangi bir değer katmayan ortalama 30-40 sent atık gider olduğunu ve bunun yalın ilkeler sayesinde elimine edildiğini ifade etmiştir.

Süreç-Malzeme açısından bakıldığında fazla üretim ve insan kalabalığını önlenmesinin öncelikli olması durumu gözönüne alınmıştır.

Park Nicollet Sağlık Hizmetleri Minnesota'da bulunan kar amacı gütmeyen, en az 1000'i doktor olmak üzere 8200'den fazla çalışanı olan entegre bir sağlık sistemidir. Hastane hastaya sunulan hizmeti ve iç süreçleri iyileştirmek için yaklaşık 10 yıldır yalın yönetim araçlarını kullanmaktadır. Yalın uygulamaları destekleyecek güçlü bir organizasyon altyapısı geliştirilmiştir. Yalın kavramlar artık kuruluş çapında sürekli iyileştirme elde etmek için kullanılan ortak bir dil oluşturmuştur. Park Nicollet standart iş uygulamalarını korumak için kendi sağlık hizmet hatlarına yalın ilkeleri uygulamaktadır. Bu sayede hastaların ödediği ücreti azaltmak için israfı azaltmayı, geliştirilmiş bir hizmet ekibi oluşturmayı, stok kontrolü yapmayı ve karlılığı arttırmayı hedeflemiştir. 2007 yılında yayınladıkları bir rapora göre 2 yıllık dönemde yüz binlerce dolar tasarruf etmelerini sağlayan kaydedilen gelişmeler (Ak, 2024):

- Personelin günlük ortalama yürüme mesafesi 76 milin altına düşürülmüştür.
- Hastanın günlük ortalama yürüme mesafesi 4.328 metrenin altına düşürülmüştür.
- Ayda 2.924'ten daha az cerrahi alet satın alınmıştır.
- 1.431 fazla stok ürünü kaldırılmıştır.
- Laboratuvar sonuçları, örneklem ve radyoloji raporları için günlük harcanan mesafe 312 milin altına düşürülmüştür.
- Günlük çevrim süresi 76 saat azaltılmıştır.

İnsan açısından ilk göze çarpanın İletişim eksikliği olduğu gözönüne alınmıştır. ThedaCare Wisconsin'in kuzeydoğusunda yer alan 5 hastaneden oluşan ve Wisconsin'in 3. büyük sağlık kuruluşu olan hastanedir. Ayrıca yaklaşık 6,100 çalışanı ile eyaletin en büyük 2. işveren kurumudur. Günümüzün sağlık sorunlarına karşı yenilikçi düşünceleri teşvik eden ve yeni yaklaşımları benimseyen bir organizasyondur. Bu doğrultuda yaklaşık 10 yıl önce Simpler Sağlık'tan aldığı yardımla, aşırı yüklenilen çalışanları rahatlatmak, hasta bakımını iyileştirmek ve finansal kazanımlar sağlamak için hastane çapında bir geliştirme stratejisi uygulamıştır. Öncelikli olarak süreçteki hatalar açığa çıkarılmış ve bu hataları düzeltmek için planlar yapılmıştır. Yalın uygulamalarla birlikte 27 milyon dolardan fazla tasarruf sağlanmış ve radyasyon onkolojisi, işletme yönetimi ve ortak bakım ünitesi gibi yalın yönetim tekniklerinin uygulandığı bütün departmanlarda başarıyla sonuçlanmıştır. Simpler Sağlık'tan gelen bir koç radyasyon onkolojisi departmanındaki doktorlara, hemşirelere ve diğer personellere günlük rutin olarak yaptıkları işlerde meydana gelen israfları ortadan kaldıracak ve hastalarla yüzyüze görüştükleri zamanı arttıracak hızlı süreç geliştirme etkinlikleri uygulamıştır. Bu sayede yıl içinde onkoloji departmanında verimlilik %30, brüt gelir ise %24 oranında arttırılmıştır. Ayrıca hastanın sevk edilme süresi %44 oranında azalmıştır. Sonuç olarak hem hastane hem de hastalar için karşılıklı bir kazanç sağlanmıştır. Süreç sonunda elde edilen önemli değişiklikler (Acar, 2023):

- Hasta odaklı yaklaşım: Doktorlar, hemşireler ve yöneticiler artık kendileri için en iyi olana değil hasta için en iyi olana odaklanmış durumdadır. U şeklindeki çalışma hücreleriyle hizmet hasta etrafında tasarlanmıştır.

- Hasta tedavi sürecindeki değer kaynakları yeniden tanımlanmıştır. Bu sayede israfı azaltmak ve gerekli süreyi en aza indirmek hedeflenmiştir.
- Yönetici olarak personeli güçlendirme, saygı gösterme ve mütevazı olma kararı alınmıştır.
- İyileştirmelerin sürdürülebilmesi için işler standart hale getirilmişlerdir. Bu bir bakıma bilimin sanattan önce geldiği (kanıta dayalı tıp) anlamına geliyordu. Yalnız bu sadece doktor ve hemşirelerin değil aynı zamanda yöneticilerin işlerini de kapsayan bir standartlaştırmaydı.
- Utanç ve suçlama kültürü ortadan kaldırarak sonuçların ölçülebilir hale getirilmesi sağlanmıştır. Sorunların hızlı bir şekilde tespit edilebilmesi için görsel yönetim teknikleri kullanılmıştır. Odak noktası yapılan işin miktarı değil kaliteli olmasıdır.

Bu bulgulara bakıldığında tüm bu düzenlemelerin yapılabilmesi için 5S uygulamalarının doğru sonuçlar alınması açısından faydalı olması beklenmektedir.

3.3. Hastanelerde 5S Uygulaması

- **Seiri (Ayıklama):** Gereksiz tahlil ve tetkiklerin ayıklama yöntemi ile hata oranının düşmesi beklenmektedir. Türkiye’de bildiri yapılan hata türlerinin dağılımında laboratuvar hatası bildirim sayısı %87,37 olduğu ölçümlenmektedir. Bu konuda kıyaslama yapılan Avera McKennan Amerika Hastanesi’nin bu uygulaması hayata geçirilmesi ile (Neslihan Şimşek İlkım, 2016) hastane ile aynı oranda bir iyileştirme yapılarak %30,58’lik iyileşmeye ulaşılması, hata oranını %56,79’a düşürülmesini sağlanması beklenmektedir.

- **Seiton (Düzenleme):** Gerekli tahlil ve tetkiklerin en son istem yapıldığı tarihler bazında bildirim verilmesi sağlanarak Avera McKennan Amerika Hastanesinde malzeme yönetiminde stok çıkışları %6’dan %4’e düşürülmüştür. Çıkışı yapılan malzemenin bilgisayara girişinin daha sonra değil anında girilmesi personel başına 6 dakika zaman tasarrufu sağlamış bu sayede harcanan fazla mesai %25 oranında azaltılmıştır. Yalın ilkeler sayesinde yapı, insan kaynakları ve tedarik giderlerinde milyonlarca dolar tasarruf edilmiştir. Hastane yöneticileri sunulan her bir sağlık hizmetinde, hastaya herhangi bir değer katmayan ortalama 30-40 sent atık gider olduğunu ve bunun yalın ilkeler sayesinde elimine edildiğini ifade etmiştir. Aşağıda 2011 OECD ülkelerin verilerinin verildiği bu yöntemle tüm sağlık personellerinin iş yükü bu düzenleme ile azalmış olacaktır (Neslihan Şimşek İlkım, 2016). Aynı yöntem Türkiye’de de uygulanabilir. Bu şekilde; Benchmarking yapılan hastanedeki %25 oranındaki iyileşmenin aynı oranda iyileşme beklenebilir.

2011’de OECD ülkelerinde 1.000 kişi başına ortalama 8,7 hemşire düşerken on yıl sonra (2021) 9,2 olmuştur. Letonya, Slovakya ve İsveç gibi birkaç ülke dışında OECD ülkelerinde hemşire yoğunluğunda artış olmuştur. Kolombiya’yı göz ardı edersek Türkiye 1.000 kişi başına 2,8 hemşireyle grafiğin en solunda yer almaya devam etmektedir. 2011’de ülkemizde 1.000 kişiye düşen hemşire sayısı 1,7 iken son tahlilde 2,8’e (2021) ulaşması sıralamadaki yerimizi değiştirmeye yeterli olmamıştır. Türkiye’yi her zaman olduğu gibi en yakından takip eden ülke Meksika’dır (2,9). Sağlık hizmetlerinde rakiplerimiz olan Almanya ve Japonya’da 1.000 kişi başına 12, İsviçre’de 18,4, Finlandiya ise 18,9 hemşire düşmektedir. Türkiye’de son yıllarda doktor ve hemşire sayılarında önemli artışlar olmakla birlikte ülkemiz kişi başı doktor sıralamasında OECD ülkeleri arasında yine oldukça gerilerdedir. 2011’de 1.000 kişiye 1,7 doktor düşmekteydi. Aynı yıl OECD ortalaması 3,1 olduğuna göre, doktor yoğunluğu OECD’nin neredeyse yarısı düzeyindeydi. 2021 yılında OECD ortalaması 3,7’ye yükseldi; Türkiye’de ise bu oran 2,2 gözlemlenmiştir (OECD, 2021)

- **Seiso (Temizlik):** Belirlenen hasta verilerine uygun olmayan, gereksiz tahlil ve tetkiklerin isteminin yapılması önlenerek fazla stok bulundurma zorunluluğu ve personelin fazla çevrim içi olma gerekliliği ortadan kaldırılabilir. Bu konuda Park Nicollet Hastanesinin standart iş uygulamalarını korumak için kendi sağlık hizmet hatlarına yalın ilkeleri uygulaması örnek alınabilir. Park Nicollet bu sayede hastaların ödediği

ücreti azaltmak için israfı azaltmayı, geliştirilmiş bir hizmet ekibi oluşturmayı, stok kontrolü yapmayı ve karlılığı arttırmayı hedeflemiştir. 2007 yılında yayınladıkları bir rapora göre 2 yıllık dönemde yüz binlerce dolar tasarruf etmelerini sağlayan aşağıdaki gelişmeler kaydedilmiştir. 1.431 fazla ürünü stoktan kaldırılmıştır. Laboratuvar sonuçları, örneklem ve radyoloji raporları için günlük harcanan mesafe 312 milin altına düşürülmüştür. Günlük çevrim süresi 76 saat azaltılmıştır. Park Nicollet Sağlık Hizmetleri Hızlı Süreç İyileştirme Atölyeleri, Standart Çalışma ve Değer Akışı Haritalama gibi araçları kullanarak kalite, hasta güvenliği ve maliyet azaltma konularında bir lider haline gelmiştir. Personelin günlük ortalama yürüme mesafesi 76 milin altına düşürülmüştür. Hastanın günlük ortalama yürüme mesafesi 4.328 metrenin altına düşürülmüştür (Ak, 2024).

- **Seiketsu (Standartlaştırma):** İşlemlerin standart hale getirilmesi amacıyla ThedaCare Hastanesinde iyileştirmelerin sürdürülebilmesi için işler standart hale getirilmişlerdir. Bu bir bakıma bilimin sanattan önce geldiği “*kanıta dayalı tıp*” anlamına geliyordu. Yalnız bu sadece doktor ve hemşirelerin değil aynı zamanda yöneticilerin işlerini de kapsayan bir standartlaştırmaydı. Bu sayede yıl içinde onkoloji departmanında verimlilik %30, brüt gelir ise %24 oranında artırılmıştır. Ayrıca hastanın sevk edilme süresi %44 oranında azalmıştır. Sonuç olarak hem hastane hem de hastalar için karşılıklı bir kazanç sağlanmıştır. Hasta odaklı yaklaşım; doktorlar, hemşireler ve yöneticiler artık kendileri için en iyi olana değil hasta için en iyi olana odaklanmış durumdadır. Hizmet U şeklindeki çalışma hücreleriyle hasta etrafında tasarlanmıştır (Acar, 2023). Doktor, hemşire gibi tüm sağlık personelinin ve hasta sözcülerinin dönem dönem bir araya gelerek toplantı yapması, bu toplantı sonucunda aksiyonlar alınması, bu aksiyonların takip edilmesi ThedaCare Hastanesindeki gibi iyileştirmelere ulaşmasını sağlayacaktır.

- **Shitsuke (Disiplin):** Bu standartların sürekliliğinin sağlanması amacıyla ThedaCare Hastanesinde hasta tedavi sürecindeki değer kaynakları yeniden tanımlanmıştır. Bu sayede israfı azaltmak ve gerekli süreyi en aza indirmek hedeflenmiştir. Yönetici olarak personeli güçlendirme, saygı gösterme ve mütevazı olma kararı alınmıştır. Utanç ve suçlama kültürünü ortadan kaldırarak sonuçların ölçülebilir hale getirilmesi sağlanmıştır. Sorunların hızlı bir şekilde tespit edilebilmesi için görsel yönetim teknikleri kullanılmıştır. Odak noktası yapılan işin miktarı değil kalitesi olmalıdır (Acar, 2023). Bu uygulama Türkiye’deki hastanelerde de uygulanarak benzer iyileşme sağlanabilir.

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Türkiye’deki sağlık kurumlarında laboratuvar hizmetlerinin mevcut durumu, yüksek hata oranları, gereksiz tetkik istemleri, kaynak israfı ve maliyet fazlalığı ile dikkat çekmektedir. Yapılan araştırmalarda en sık karşılaşılan laboratuvar hatalarının hemolizli (%29,41) ve pıhtılı (%24,50) numunelerden kaynaklandığı ve bu iki tip hatanın toplam hata oranının %53,91’ini oluşturduğu görülmektedir (Çakmak, 2018). Laboratuvar süreçlerindeki hatalar ve israf yalnızca tıbbi doğruluk ve hasta güvenliği açısından değil, aynı zamanda sağlık sistemine olan ekonomik yük açısından da kritik düzeydedir.

Laboratuvar test maliyetlerinin yalnızca %28’i firma ödemeleri iken, geri kalan %72’lik kısım personel, enerji, altyapı, otomasyon ve dolaylı giderlerden oluşmaktadır. Bu nedenle, yanlış test istemleri ve süreçteki verimsizlikler, sistemin bütününe yüz milyonlarca TL’lik kayıp olarak yansımaktadır (Göktaş, 2013). Yalın sağlık yönetimi ve akıllı laboratuvar sistemleri, uluslararası örneklerde olduğu gibi (Avera McKennan, Park Nicollet, ThedaCare), hem hataları azaltmakta hem de iş gücü, zaman ve maliyetlerde önemli kazanımlar sağlamaktadır. Örneğin, yalın laboratuvar uygulamaları sayesinde Avera McKennan Hastanesi’nde test süresi %43 azaltılmış, verimlilik %14 artmış ve 1 milyon test başına 70 hata elimine edilmiştir. Park Nicollet ve ThedaCare gibi sistemlerde de hem hasta memnuniyetinde artış hem de milyonlarca dolarlık tasarruf elde edilmiştir. Türkiye’de uygulamaya konacak 5S yalın sistem modeli (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) ile laboratuvar süreçlerinde köklü iyileştirmeler hedeflenmektedir. Bu yöntemle; hatalar %30,58 oranında azaltılabilecek, gereksiz testlerin önüne geçilerek israf engellenebilecek, süreçler

standardize edilerek hasta güvenliği ve veri doğruluğu sağlanabilecek, personel iş yükü düşürülerek daha verimli çalışma ortamı oluşturulabilecektir.

TÜİK verilerine göre 2000 yılında 5 milyar 190 milyon TL (8 milyon 371 bin \$) olan devlete ait sağlık harcaması, yüzde 8.831 artarak 2022 yılında 463 milyar 516 milyon TL'ye (26 milyar 810 bin \$) yükselmiştir (TUIK, 2024) Bu verilere göre *Şekil 1*'de yer alan tahlil maliyetlerinin %18,1 olduğunu kabul edersek yalın laboratuvar uygulamalarının ülke çapında uygulanması halinde, yalnızca bir hastanede yıllık bazda 30.209.790,3 TL tasarruf sağlanabileceği öngörülmektedir. Bu tasarruf oranı %30'luk iyileşmeye denk gelmekte olup, ülke genelindeki sağlık harcamaları düşünüldüğünde çarpan etkisiyle 100.699.301 TL'yi aşan sistemsel kazanımlar elde edilmesi mümkün olacaktır. Dolayısıyla, dijitalleşme ve akıllı sistemlere geçiş sadece teknolojik bir güncelleme değil; hasta güvenliği, hizmet kalitesi ve sağlık ekonomisinin sürdürülebilirliği açısından stratejik bir zorunluluktur. Yalın hastane yaklaşımının ve akıllı sistemlerin sağlık kurumlarında uygulanması, sadece teknolojik bir iyileştirme değil; aynı zamanda ekonomik ve operasyonel bir zorunluluk haline gelmiştir. Türkiye'deki sağlık harcamalarının önemli bir kısmı laboratuvar testlerinden kaynaklanmakta olup, bu sistemlerin iyileştirilmesiyle milyonlarca TL'lik tasarruf elde edilebilecektir. Bu nedenle sağlık kurumlarında yalın ilkelerin benimsenmesi ve akıllı laboratuvar entegrasyonunun yaygınlaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ak, D. S. (2024). Türkiyeden ve Dünyadan Örneklerle Sağlık Sektöründe Yalın Yönetim. *Health Services Research journal*, 8-25.
- Aydın, P. D. (tarih yok). *DECD 2023 Verileri Penceresinden Türkiye'nin Sağlık durumu*. medipol.edu.tr:https://www.medipol.edu.tr/sites/default/files/document/SD_064_Online-116-119.pdf
- Bahar, F., & Bilgen, S. (2016). Sağlık sektöründe benchmarking uygulamaları. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 3(1), 14-21.
- Bakırer, A. (2025). Hedef Maliyetleme Bir Kamu Hastanesi Çalışması. *muhasabe ve finans dergisi*, 47-74.
- Camp, R. C. (1989). *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance*. Quality Press.
- ÇAKMAK, C. (2018). GRS Tıbbi Hata Değerlendirmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 428/448.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press.
- Erdem, T. Dr. (2017). Hastanelerde Arz Kaynaklı Gereksiz sağlık Hizmeti Kullanımının Hasta Algısı Üzerinden Değerlendirilmesi. *SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 579-604.
- Gapp, R., Fisher, R., & Kobayashi, K. (2008). Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system. *Management Decision*, 46(4), 565-579.
- GÖKTAŞ, P. D. (tarih yok). http://pasagoktas.com/Saglik_Sistemi/LaboratuvarTestlerinin de Bir Maliyeti Var.aspx adresinden alındı
- Grabar, M. (2016). *Lean Hospitals: Improving Quality, Patient Safety, and Employee Engagement*. CRC Press.
- Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 2016; 19(4): 481-502 / Araştırma Makalesi DOI: 10.47147/ksuibf.796584 Makale Geliş – Kabul Tarihi: 17.09.2020– 30.12.2020
- Kocagöz, E., & Koç, S. (2020). Süreç iyileştirme tekniklerinin sağlık hizmetlerinde kullanımı. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 123-138.
- Neslihan Şimşek İlkın, N. D. (2016). Dünyadan ve Türkiyeden Örneklerle Sağlık Hizmetlerinde Yalın Yönetim. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Yönetimi Dergisi*, 481-502.
- Oreskovic, N. M., Maniates, J., Weilburg, J., & Choy, G. (2020). Improving laboratory test turnaround times using digital health tools. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(4), 569-575.
- Taner, M. T., & Sezen, B. (2009). Yalın hastane uygulamalarında başarı faktörleri: Türkiye örneği. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(3), 187-206.
- Tetik, S., & Ayhan, M. (2014). 5S Uygulaması ve Bir Hastanede Uygulama Örneği. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 3(6), 72-84.
- Türk, M. (2022). Akıllı laboratuvar sistemleri: Sağlıkta dijital dönüşümün yeni ayağı. *Biyomedikal Mühendisliği Dergisi*, 10(1), 45-53.