

Mikrobiyoloji Laboratuvarında Yalın Üretim Sistemlerinin Uygulanabilirliği

Applicability of Lean Manufacturing Systems in Microbiology Laboratory

Gökhan ARICAN¹, Burak KÜÇÜK², Hacer ARIKAN¹, Sümeyra DEVECİ², Murat ARAL²

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Eczanesi, Kahramanmaraş, Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, Kahramanmaraş, Türkiye

Özet

Giriş: Bu çalışmanın amacı hastane tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında mevcut durumun gözlemlenmesi, israf durumlarının tespiti, yalın üretim sistemlerinin hastane tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi, yalın yönetim ile ilgili eğitimlerin verilmesi, söz konusu tekniklerin kullanımı ile iyileştirilebilecek noktaların belirlenmesi ve iyileştirme önerilerinin sunulmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: Hastanemiz tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında; bakteriyoloji birimindeki iyileştirmeler için değer akış haritalandırma tekniği, laboratuvar depo alanındaki iyileştirmeler için 5S tekniği, depo-stok kontrollerinin iyileştirilmesi için balık kılıcı tekniği, örnek tüplerinin barkod problemlerini iyileştirirken Kaizen tekniği kullanılmıştır.

Bulgular: Kan kültüründe sonuçlar incelendiğinde numunelerin kan kültürü cihazında 2094 dakikalık süre 1242 dakikaya düşürülmüştür. Hedeflenen süreye ulaşılamamış olsa dahi hedefin %47.4'ü başarılmış, iyileştirme %40.6 olarak gerçekleştirilmiştir. Kan kültürü testlerinde numuneler için mecburi olan 63 adımı 56 adıma düşürülmüş ve her bir numune için 7 adım (%11) tasarruf sağlanmıştır. Laboratuvar sistemi üzerindeki stok ile gerçek stoğun aynı olması sağlanmıştır. Laboratuvar deposu ve çalışma alanları düzenlenerek çalışma ortamı temiz ve düzenli hale getirilmiştir. Barkodların alınan firmaya iadesi gerçekleştirilerek, tüpe daha iyi yapışan ve bu sıkıntıları yaşatmayacak yeni barkodlarla değiştirilmiştir.

Sonuçlar: Sağlık sektöründe yer alan kurumların yalın bakış açısı ile değerlendirilerek, kaynakları daha iyi kullanmaya ve daha verimli hizmet sunumu gerçekleştirmeye ihtiyaçları vardır. Yaptığımız çalışma ile görülmüştür ki daha uzun süreli ve daha kapsamlı bir çalışma planlanarak daha etkin sonuçlar elde edilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: İsrif, Değer akış haritalandırma, Yalın yönetim

Abstract

Objective: The aim of this study is to observe the current situation in the hospital medical microbiology laboratory, to determine the waste situations, to evaluate the applicability of lean production systems in the hospital medical microbiology laboratory, to provide training on lean management, to determine the points that can be improved with the use of these techniques and to present improvement suggestions.

Materials and Methods: In the medical microbiology laboratory of our hospital; value flow mapping technique for improvements in the bacteriology unit, the 5S technique for improvements in the laboratory warehouse area, the fishbone technique for the improvement of warehouse-stock controls, and the Kaizen technique while improving the barcode problems of the sample tubes.

Results: When the results were examined in blood culture, the time of 2094 minutes in the blood culture device of the samples was reduced to 1242 minutes. Even if the targeted time could not be reached, 47.4% of the target was achieved and the improvement was achieved as 40.6%. Mandatory 63 steps for samples in blood culture tests were reduced to 56 steps, saving 7 steps (11%) for each sample. It is ensured that the stock on the laboratory system and the real stock are the same. The laboratory warehouse and working areas have been arranged and the working environment has been made clean and tidy. The barcodes were returned to the purchased company and replaced with new barcodes that adhere better to the tube and do not cause these problems.

Conclusions: Institutions in the health sector need to use resources better and provide more efficient service by evaluating them with a lean perspective. It has been seen with our study that more effective results can be obtained by planning a longer and more comprehensive study.

Key words: Lean management, Value stream mapping, Wastage

Yazışma adresi: Burak KÜÇÜK, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı
Aşşar Mah. Batı Çevreyolu Blv. No:251/A 46040 Onikişubat/Kahramanmaraş, Türkiye

Telefon: 0535 303 28 08, **Mail:** dr.burakkucuk@gmail.com

ORCID No (Sırasıyla): 0000-0002-2002-1904, 0000-0001-5596-3347, 0000-0002-5381-9090, 0000-0002-5756-3854, 0000-0002-3576-4380.

Geliş Tarihi: 9.03.2021

Kabul Tarihi: 18.05.2021

DOI: 10.17517/ksutfd.893817

GİRİŞ

Sağlık sektöründe kullanılan ileri teknoloji ürünler kurumlar arası rekabet ortamının oluşmasına neden olmuş ve sağlık kurumlarında belirli bir standardı sağlama zorunluluğu oluşturmuştur. Artan hasta taleplerine hızlı ve efektif bir cevap verebilmek için yapılan harcamalar neticesinde artan maliyetler, bu maliyetleri karşılayamayan sağlık kurum ve kuruluşlarının farklı çözüm arayışına girmelerine sebep olmuştur (1).

Yalın yönetim, üretimde ortaya çıkabilecek kayıpları ön-görüp düzelterek üretimi tek seferde hatasız olarak gerçekleştirmek anlamına gelmektedir. Daha az girdi kullanarak daha çok çıktıyı alabilmeyi amaçlayan yalın sistemler, hem daha fazla kazanç anlamına gelmekte hem de kaynak tasarrufu yaparak israfı önlemekte ve böylece verimliliği artırmaktadır. Odağında israfı yok etmek bulunan yalın yönetime göre hizmete veya ürüne değer katmayan tüm işler israf olarak tanımlanır ve asıl olarak süreç boyunca bu israf alanları yok edilmeye çalışılmaktadır. Yalın yönetim tüm bu israf alanlarını belirleyerek yok etmek için çalışan teknikler bütünüdür. En ekonomik ve en etkin biçimde en kaliteli ürünü üretmeyi amaçlayan yalın yönetim, ulaşım, bekleme, gereksiz işlem, fazla üretim, fazla stok, hatalı ürün ve gereksiz hareket olmak üzere yedi çeşit israfın yok edilmesi için çalışmaktadır. Sağlık sektöründe israfları ortadan kaldırmak için uygulanan yalın yönetim teknikleri ve düşünceleri hasta bekleme sürelerini azaltmak, yanlış uygulamaların önüne geçmek, stok maliyetini düşürmek gibi faydalar sağlayarak sağlık kurumlarının verimini ve hasta memnuniyetini artıracaktır (2,3).

Çalışmamızda kullanılan yalın yönetim tekniklerinden değer akış haritalandırma (DAH), hem sürecin fiziksel adımlarını hem de süreç içerisindeki bilgi akışını içeren ve resmin bütünü görmemizi sağlayan görsel bir araçtır ve değer akış haritalandırma sayesinde süreç içerisinde yer alan israfların gözden kaçma ihtimali azaltılmaktadır (4). 5S; baş harfleri 's' ile başlayan Japonca Seiri (Ayrıklama), Seiton (Düzenleme), Seiso (Temizleme), Seiketsu (Standartlaştırma) ve Shitsuke (Disiplin) kelimelerinden gelmektedir (5). Kelime anlamı ile Kaizen "daha iyiye doğru dönüşüm" anlamını taşımaktadır. Sürecin içerisinde yer alan, üst veya alt kademe ayırt etmesizin herkesin katıldığı adımlar olan Kaizen sürekli iyileşmenin temelini oluşturmaktadır. 'İyi' tanımlaması hiçbir zaman yeterli olmamaktadır. Daha iyiye doğru gelişim yolu her zaman açıktır (6). Süreç boyunca yaşanan sorunların her birinin nedenleri araştırılırken kurulan neden-sonuç ilişkileri şematize edildiğinde ortaya çıkan şekil balık kılıçğını andırmaktadır. Bu sebeple neden-sonuç ilişkisini görselleştirme tekniği "balık kılıçğı diyagramı" adını almıştır (7).

Bu çalışmanın amacı hastane tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında mevcut durumun gözlemlenmesi, israf durumlarının tespiti, yalın üretim sistemlerinin hastane tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi, yalın yönetim ile ilgili eğitimlerin verilmesi, söz konusu tekniklerin kullanımı ile iyileştirilebilecek noktaların belirlenmesi ve iyileştirme önerilerinin sunulmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında yalın yönetim için bir uygulama planı tasarlanmıştır; öncelikle uygulama yapılacak alanlar belirlenmiş, gözlemlenmiş ve uygulama ile ilgili çalışanlara bilgilendirme eğitimi verilmiştir. Değer akış haritaları çizilerek israf noktaları belirlenip uygulama ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Burada verimi artırmak için yalın yönetimin uygulanabileceği noktalar depo-stok kontrollerinin olmaması, çalışma esnasında barkodların örnek tüplerinin üzerinden düşmesi, taşıma esnasında yaşanan problemler, kan kültür sonuçlarının antibiyotik seçimine etkisi, personel ve fiziki şartların test sonuçlandırma süreleri ile arasındaki ilişkidir.

Hastanemiz tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında; bakteriyoloji birimindeki iyileştirmeler için değer akış haritalandırma tekniği, laboratuvar depo alanındaki iyileştirmeler için 5S tekniği, depo-stok kontrollerinin iyileştirilmesi için balık kılıçğı tekniği kullanılmıştır. Çalışma esnasında barkodların örnek tüplerinin üzerinden düşmesi, personel ve fiziki şartların test sonuçlandırma süreleri ile arasındaki ilişkileri iyileştirilirken Kaizen tekniği kullanılmıştır.

Çalışmamız için hastanemiz etik kurulundan 02.10.2019 tarihinde 290 protokol numarası ile etik kurul onayı alınmıştır.

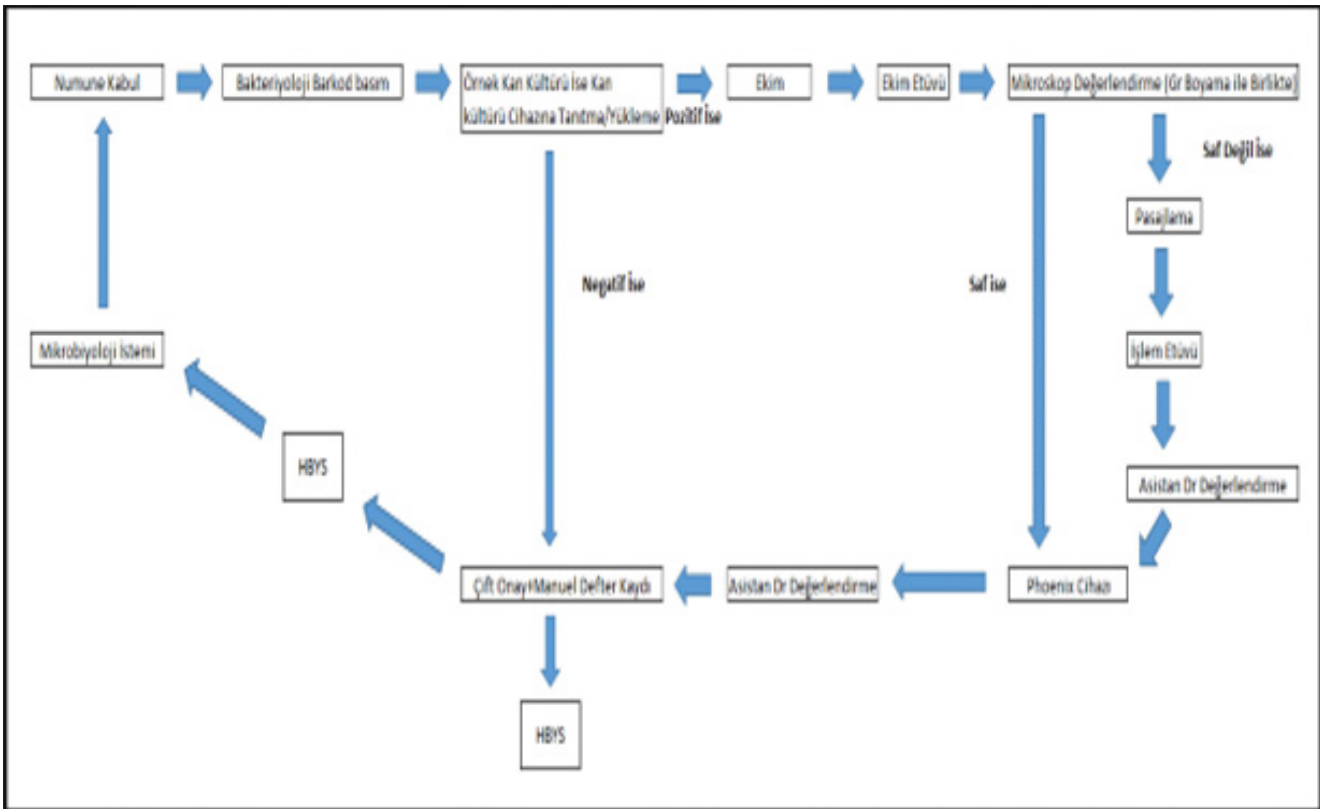
SONUÇLAR

Bakteriyoloji bölümünde kan kültürü örneklerine ait iş akışı **Şekil 1**'de verilmiştir. 01.01.2019 -30.04.2020 tarihleri arasında kan kültürü sonuçları incelendiğinde testlerin %29.7'sinin pozitif sonuç verdiği, %70.3'ünün ise negatif sonuç verdiği belirlenmiştir. Ortalamalar göz önüne alındığında uluslararası rehberlere göre pozitif sonuçlandırmanın uyumlu olduğu ancak negatif sonuçlandırmada israf noktaları olabileceği görülmüştür. Bu sebeple negatif sinyal veren kan kültürlerinin çalışıldığı akış için DAH uygulanmış, mevcut durum haritası ve gelecek durum haritası çizilmiştir. Uygulama sonucunda numunelerin kan kültürü cihazında ortalama 2094 dakikalık değer katmayan bir süre boyunca beklediği tespit edilmiştir.

Kan kültür örneklerinden cihaza yüklenen ve negatif sonuç veren numunelerin geç sonuç verme nedenleri araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Rapor sonuç kâğıdının kaybolması,
- Günlük sistem üzerinden geriye dönük çıkmamış hasta sonuçlarının takibinin geç yapılması,
- Cihazda sonuç vermiş örneklerin rutin kontrollerinin atlanması,
- Hafta sonu negatif sonuç vermiş örneklerin kontrol edilmesidir.

2094 dakikalık bekleme süresinin insan faktörü ve değişimin zorluğu göz önüne alınarak 300 dakikaya düşürülmesi hedeflenmiş böylece total sürede yaklaşık %86 iyileştirme amaçlanmıştır.



Şekil 1. Bakteriyoloji kan kültürü iş akışı

01.05.2020–31.07.2020 tarihi arasında kan kültürü sonuçları incelendiğinde testlerin %25.1'inin pozitif sonuç verdiği, %74.9'unun negatif sonuç verdiği görülmüştür. İsrat türlerinden sekizincisi olarak sayılan insan potansiyeli etkisi Nisan 2020'de yapılan hizmet içi eğitimle çalışanlara anlatılmıştır. Bu kapsamda personellerin yaptığı işi sahiplenerek sorumluluk bilinci ile ekip içerisine katılması sonucu negatif sinyal veren kan kültürlerinin çalışıldığı akışta geçen sürelerin azaltılması amaçlanmıştır. Üç aylık sonuçlar incelendiğinde numunelerin kan kültürü cihazında ortalama 1242 dakikalık değer katmayan süre boyunca beklediği tespit edilmiştir. 2094 dakikalık değer katmayan süre, 1242 dakikaya düşürülmüştür. Hedeflenen süreye ulaşamamış olsa dahi hedefin %47.4'ü başarılmış, toplam israf süresinde %86 olarak hedeflenen iyileştirme %40.6 olarak gerçekleştirilmiştir. (Tablo 1).

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı bakteriyoloji biriminde kullanılan kan kültür cihazı iş akışı içerisinde etüv hizasına konumlandırılmıştır. Fizikî ortamı DAH ile değerlendirdiğimizde, kan kültürü cihazının kabul alanı ve kabul bilgisayarına yakın olması kan kültürü testlerinde saf olarak değerlendirilen ve değerlendirilmeyen numuneler için mecburi olan 63 adımı 56 adıma düşürmüştü ve her bir numune için 7 adım (%11) tasarruf sağlamıştır. (Şekil 1)

Kan kültürü iş akışı kan kültürü cihazı hariç laboratuvarımıza gelen diğer kültürler ile büyük oranda benzer adımlar içerdiğinden dolayı tüm kültürlerde genel bir iyileştirme sağlanmıştır.

Laboratuvar Deposu HBYS Stoğu

Laboratuvarda kullanılan malzemeler, hastane ambar deposuna gelerek HBYS (Hasta Bilgi Yönetim Sistemi) üzerinden sistem girişi gerçekleştirilmekte ve laboratuvar deposuna yine HBYS üzerinden çekilmektedir ya da hizmet alımı karşılığı firmalardan direkt laboratuvar deposuna gelmektedir. HBYS üzerinden alınan malzemelerin yine HBYS üzerinden de tüketimlerinin gösterilmesi elzemdir. Aksi takdirde HBYS' de görünen malzemeler depoda var olarak sayılacak, stok maliyeti çok yüksek görünecek ve özellikle hastanemizin yılsonu sayımlarında yanlışlıklara sebep olacaktır.

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvar deposu stokları HBYS üzerinden incelendiğinde geçmişe dönük birçok kit ve sarf malzemenin tüketiminin yapılmadığı görülmüştür. Balık kılıçığı tekniği ile bu problemin ana sebebi bulunmaya çalışılmış (Şekil 2), bu kapsamda personellerle fikir alışverişinde bulunulmuştur. Bulunan nedenler ortadan kaldırılarak HBYS'de var olarak görünen ama gerçekte tüketilmiş olan 803311.38 TL'lik malzemenin sistem tüketimi gerçekleştirilmiş ve HBYS üzerindeki stok ile gerçek stoğun aynı olması sağlanmıştır. Daha sonra bu hatanın tekrarlanmaması için her bir malzemenin minimum-maksimum-kritik stok seviyeleri tanımlanmış, böylece malzeme bitmeden satın alma işlemlerinin gerçekleştirilerek fazla veya yetersiz stoğun önüne geçilmiştir. (Şekil 2).

Tablo 1. Bakteriyoloji kan kültürü 01.01.2019- 31.07.2020 test sayı ve süre analizi.

Tarih	Test Sayısı	Ortalama Zaman (Dk)	Pozitif Test Sayısı	Negatif Test Sayısı	Pozitif Ort. Zaman	Negatif Ort. Zaman
Ocak 2019	963	8651.21	297	666	4.926.77	10.312.10
Şubat 2019	827	8.128.86	257	570	4.997.21	9.540.85
Mart 2019	918	7.784.39	272	646	4.971.74	8.968.67
Nisan 2019	825	7.656.64	253	572	4.858.72	8.894.18
Mayıs 2019	720	8.116.42	215	505	4.920.38	9.477.11
Haziran 2019	723	8.840.76	190	533	4.996.54	10.211.12
Temmuz 2019	727	7.825.37	250	477	5.381.06	9.106.46
Ağustos 2019	862	7.954.71	262	600	4.939.69	9.271.26
Eylül 2019	821	7.920.46	243	578	5.354.21	8.999.35
Ekim 2019	758	8.546.07	224	534	5.180.99	9.957.64
Kasım 2019	977	8.164.66	255	722	5.049.17	9.265.01
Aralık 2019	934	7.885.82	291	643	5.206.07	9.098.59
Ocak 2020	732	7.812.10	231	501	5.455.37	8.905.62
Şubat 2020	740	7.739.01	272	468	5.274.77	9.171.22
Mart 2020	973	7.880.98	232	741	4.880.95	8.820.26
Nisan 2020	692	8.092.64	178	514	4.774.54	9.241.70
Toplam 1	13.192	8.062.51	3.922	9.270	5.073.01	9.327.57
Mayıs 2020	822	7.554.19	222	600	4.859.53	8.551.22
Haziran 2020	902	7.575.14	244	658	4.974.89	8.539.36
Temmuz 2020	963	7.465.05	210	753	4.340.01	8.336.57
Toplam 2	2.687	7.531.46	676	2.011	4.724.81	8.475.72

Laboratuvar Depo ve Çalışma Alanı Düzeni

Çalışma alanlarının dağınık olması personellerin ihtiyaç duydukları araç-gereç ve malzemeye erişimlerini zorlaştırmakta, bu da zaman kayıplarına ve malzemelerde firelere neden olmaktadır. Çevrim süresine etkisi olan bu zaman kayıplarını önlemek için laboratuvar deposu ve çalışma alanlarında yalın felsefe tekniklerinden biri olan 5S tekniği uygulanmış, alanlar düzenlenerek çalışma ortamı temiz ve tertipli hale getirilmiş, böylece malzemelerin yerlerine ve miktarlarına hâkim olunan güvenli çalışma ortamı sağlanmıştır.

Barkod Değişimi

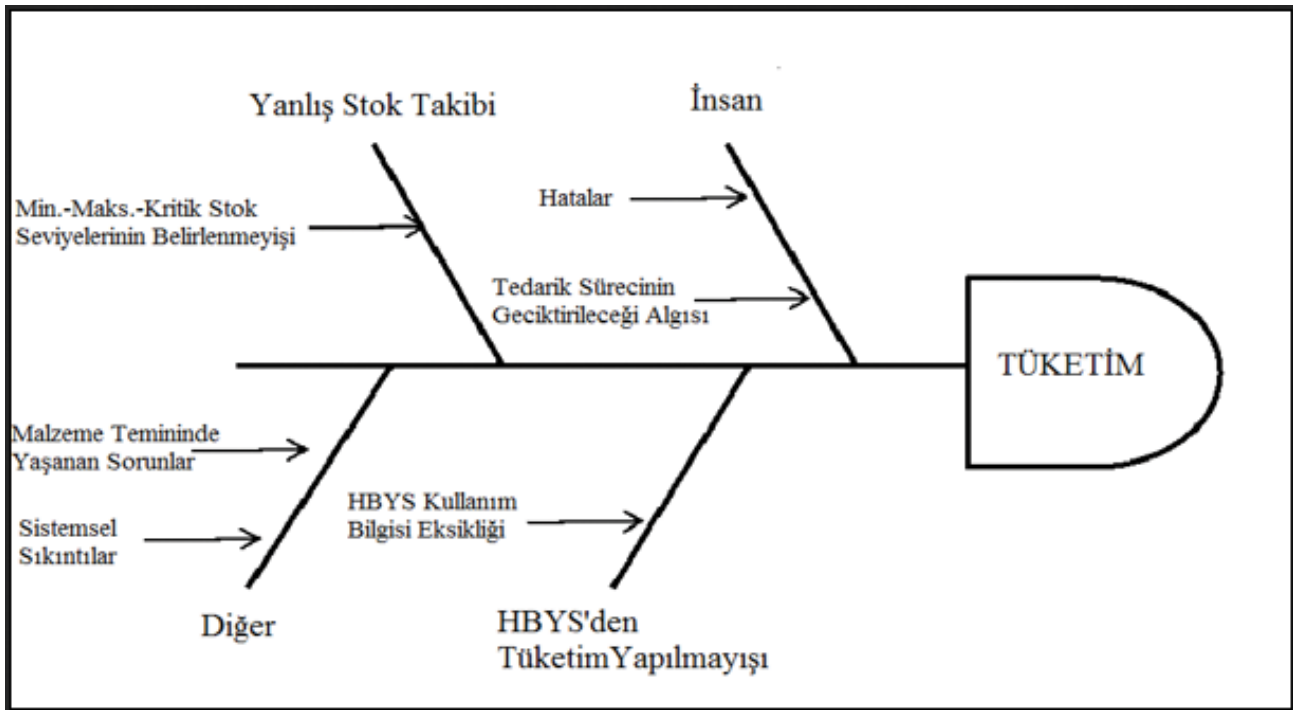
Hastalardan alınan numunelerin her birine hastanın ve yapılacak testin bilgisini içeren barkodlar yapılandırılmaktadır. Hastanemizde bir dönem kullanılan barkodların iyi yapışmadığı ve test sırasında tüplerden ayrıldığı tespit edilmiştir. Bu da iş gücü ve zaman kaybına, numunelerin karışmasına hatta yeniden numune alma gerekliliğine kadar bir çok sıkıntıya sebep olmuştur. Barkodların alınan firmaya iadesi gerçekleştirilerek, tüpe daha iyi yapışan ve bu sıkıntıları yaşatmayacak yeni barkodlarla değiştirilmiştir. Kaizen tekniğinin bize öğrettiği sürekli iyileştirme felsefesiyle teknik şartnameler yeniden düzenlenmiş ve sonraki satın alımlarda bu soruna mahal vermeyecek hâle getirilmiştir.

TARTIŞMA

Sağlık sektöründe kalite, hasta ve çalışan beklentilerinin sürekli iyileştirilmesi olarak tanımlanabilir. Kesintisiz devam eden iş akışı karmaşık, hızlı, tahmin edilemeyen yapısıyla israfı açtır. Sağlık sektöründe yer alan kurumların yalın bakış açısı ile değerlendirilerek, kaynakları daha iyi kullanmaya ve daha verimli hizmet sunumu gerçekleştirmeye ihtiyaçları vardır. Bunun yanında yalın yönetimin sağlık sektöründeki tek görevi sunulan hizmetin kalitesini artırmak değil, iş gücü ve maliyeti de düşürmektir (2).

Yaptığımız çalışmada tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı bakteriyoloji kısmında kan kültürü testi süresince negatif sonuç veren örneklerin prosesinde yalın yönetim uygulaması sonucu 2094 dakikalık değer katmayan süre, 1242 dakikaya düşürülerek süreç ortalama 852 dakika (14.2 saat) kısaltılmıştır. Toplam israf süresinin % 40.69 iyileşmesi anlamına gelen bu sonuç ile servis ve yoğun bakımlarda hasta tedavilerinin doğru bir şekilde düzenlenmesine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Literatürü incelediğimizde benzer birçok çalışmanın bizim çalışmamız ile uyumlu olduğu görülmektedir. Rutledge ve arkadaşlarının Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) bir hastanenin merkez laboratuvarında yapmış oldukları çalış-



Şekil 2. Depo stok balık kılıçığı diyagram uygulaması

mada yalın yöntemler uygulanmış, toplam süreç 31 dakika kısaltılarak 54 dakikadan 23 dakikaya düşürülmüştür (8). Efe ve ark. Ankara'da bir devlet hastanesinde yalın yönetim tekniklerinden değer akış haritalandırma ile acil servisteki bekleme zamanında %49.5 oranında, toplam çevrim süresinde ise %36.6 oranında iyileşme önerisinde bulunmuşlardır (9). Chan ve ark. yaptıkları çalışma neticesinde acil serviste hastaların bekleme süresini 30.2 dakika kısaltarak 54.7 dakikadan 24.5 dakikaya düşürmüşlerdir (10). Haron ve ark. yaptıkları bir yalın çalışmayla polikliniğe başvuran hastaların işlemlerini %33 kısaltmışlardır (11). Sugianto ve ark. bir hastane laboratuvarında uyguladıkları yalın yönetim neticesinde değer katmayan süreyi 269 dakika kısaltarak 358 dakikadan 89 dakikaya düşürmüştür (12). Halis, Kahramanmaraş'ta özel bir hastanenin aynıyat deposunda yalın uygulamayla yapmış olduğu çalışmada değer katmayan süreyi 110 dakika kısaltarak 160 dakikadan 50 dakikaya düşürmüştür (13). Lou ve ark. bir hastanenin laboratuvarında yapmış oldukları yalın iyileştirmeler neticesinde seçilen testlerin sonuç sürelerinde %22-51 arasında, acil örneklerin sonuç verme süresinde ise %16 kısalma sağlamışlardır (14).

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarı bakteriyoloji kısmında yaptığımız diğer DAH uygulamasında, kullanılan kan kültür cihazı iş akışı içerisinde etüv hizasına konumlandırılmıştır. Ancak kabul alanı ve kabul bilgisayarına yakın olması kan kültürü testlerinde saf olarak değerlendirilen ve değerlendirilmeyen numuneler için mecburi olan 63 adımı 56 adıma düşürmüş ve her bir numune için 7 adım (%11) tasarruf sağlamıştır.

Literatürü incelediğimizde benzer birçok çalışmanın bi-

zim çalışmamız ile uyumlu olduğu görülmektedir. Hayes ve ark. bir hastanenin laboratuvarında yaptığı yalın iyileştirmeler neticesinde değer katmayan adımları azaltarak laboratuvar çalışanlarının yılda 187 kilometreye tekabül eden gereksiz adımını ortadan kaldırmıştır (15). Solak A. tarafından bir hastanenin aynıyat deposunda yapılmış olan yalın uygulama sonucunda çalışanların adım sayılarını azaltılarak işlem süresi kısaltılmıştır. Malzemenin yerleri değiştirilerek uygulanan yalın yöntemi ile kat edilen mesafe 1023 adım azaltılarak başlangıçta hesaplanan 1254 adım 231 adıma kısaltılmıştır (16). John ve ark. ABD'de bir hastanenin klinik servisinde yapmış oldukları yalın çalışmada çalışanların adım sayılarını azaltarak işlem süresini kısaltmıştır (17). Yine ABD'de Virginia Mason Medical Center'da yapılmış olan bir çalışmada hemşirelerin adımları 4972 adım azaltılarak 5818 adımdan 846 adıma, hasta bakıcıların adımları ise 1406 adım azaltılarak 2664 adımdan 1258 adıma kısaltılmıştır. Son durumda çalışanların hareket mesafesi %44 azaltılarak daha ergonomik bir çalışma ortamı elde edilmiş, verimlilik %36 artmıştır (18).

Yaptığımız çalışmada laboratuvarın ve deponun temizliğinden, düzeninden kaynaklanan zaman kayıpları ve malzeme firelerinin önüne geçilme gerekliliği görülmüştür. Uygulanan 5S tekniği ile ortamdaki karışıklıktan meydana gelebilecek hatalar azaltılarak daha güvenli bir çalışma ortamına ulaşılmıştır.

Literatürde 5S tekniğinin uygulandığı diğer çalışmalarda da benzer sonuçlar alındığı görülmüştür. Aytaç Z. tarafından bir hastane laboratuvarında yapılan çalışmada, 5S uygulaması ile laboratuvar deposundaki fazla stoğun önüne geçilmiş ve

daha temiz ve düzenli çalışma ortamı oluşturulmuştur (19). Nahmens ve ark. Ochsner Health System kurumunda yaptıkları bir çalışmada 3 yıl için 509 bin dolar israfın önüne geçildiği, fiziki alanlarda 215,80 m² lüzumsuz alan kullanımının ortadan kaldırıldığı belirtmiştir (20). Doğan ve ark. İzmir'de bir üniversite hastanesinin mikrobiyoloji laboratuvarında uyguladıkları 5S tekniği ile çalışma öncesi belirlenmiş olan uygunsuzluk puanını %69.7 oranında iyileştirmişlerdir (21). Halis ve ark. Kahramanmaraş'ta bir özel hastane malzeme deposunda 5S tekniği ile malzeme yerlerini yeniden düzenlemiş ve zaman israfını azaltmıştır (22).

Tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında HBYS stoğunu düzenlemek için uygulanan balık kılıcı tekniği ile laboratuvar stoğundaki mali hatalar düzeltilmiş ve sistem üzerindeki stok ile gerçek stoğun aynı olması sağlanmıştır.

Literatür incelendiğinde stok yönetimi için uygulanan yalın teknikler neticesinde benzer sonuçlar ile israfların ortadan kalktığı görülmüştür. Portioli yaptığı bir çalışmada maliyetleri azaltmak için stok yönetimi üzerinde çalışmış ve sonuç olarak stoklarda azalma ve dolayısıyla maliyette azalma sağlamıştır (23). Davila ve ark. yaptıkları çalışmada maliyetleri düşürmek için yalın teknikleri uygulamış ve depo maliyetinde %43, hasta başına tüketilen sarf malzemelerde ise %19 oranında azalma sağlamışlardır (24). Matos ve ark. ameliyathanede yaptıkları çalışma sonucunda ameliyathane stok seviyesinde %5-10'luk bir iyileşme sağlamışlardır (25).

Yalın felsefeye göre, iş akışındaki problemleri çözebilmek için yüksek bütçeli yatırım uygulamaları yerine yalın tekniklerin uygulanması ile küçük önlemler alınarak, doğru organizasyon neticesinde israfların önüne geçilebilmektedir. Bu çalışmada tıbbi mikrobiyoloji laboratuvarında yalın teknikler uygulanmıştır.

Kan kültürü testinin daha erken sonuçlandırılması ile yalnızca hastanın hastanede yatış süresi kısaltılmamış, bununla birlikte yatışı süresince de yanlış ve/veya lüzumsuz ilaç (özellikle antibiyotik grubu) kullanımı da azaltılmıştır. Laboratuvar ortamının temiz ve düzenli hâle getirilişi kayıpları önleyerek çevrim süresini kısaltmıştır. Laboratuvar deposunda HBYS stoğunda oluşan problemler için yalın teknikler çerçevesinde minimum- maksimum kritik stok seviyeleri tanımlanmış, böylece oluşan hatalı stok düzenlenmiş ve sonraki süreç için yaşanabilecek israfların önüne geçilmiştir. Barkodlar için teknik şartnamelerin düzenlenmesi, gelecek dönemde yaşanacak sıkıntıları ortadan kaldırmış, maliyetleri düşürerek israfın önüne geçmiştir. Taşıma çantalarının kullanılması ve pnömatik sisteminde yaşanan sıkıntıların azaltılması işgücü kaybı başta olmak üzere akışta yaşanan israfların önüne geçilmesini sağlamıştır.

Sağlık sektöründe yer alan kurumların yalın bakış açısı ile değerlendirilerek, kaynakları daha iyi kullanmaya ve daha verimli hizmet sunumu gerçekleştirmeye ihtiyaçları vardır. Unutmamak gerekir ki yalın yönetimin sağlık sektöründeki tek görevi sunulan hizmetin kalitesini artırmak değil, bunun yanında iş gücü ve maliyeti de düşürmektir. Yaptığımız çalışmada görülmüştür ki israfın istenen düzeye azaltılabile-

si için sürecin daha uzun zamana yayılması gerekmektedir. Bu çalışmada zaman kısıtlılığından dolayı belirli bir ilerleme kaydedilmiş olmakla beraber sürecin devam ettirilerek iyileşmenin artırılacağı aşikârdır. Daha uzun süreli bir çalışma planlanarak daha etkin sonuçlar elde edilebilecektir.

Etik Onam: Çalışma için hastanemiz etik kurulundan 02.10.2019 tarihinde 290 protokol numarası ile etik kurul onayı alınmıştır.

Çıkar Çatışması ve Finans Durumu: Çalışmamız bir kurum ve kuruluşça finanse edilmemiştir. Bu çalışmada yazarlar arasında herhangi bir konuda çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazar Katkı oranı: Yazarlar çalışmaya eşit katkı sunduklarını beyan ederler

KAYNAKLAR

1. Özen İ. Yalın düşünce uygulaması: Hastanelerde değer katmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması. *Journal of Marmara University Social Sciences Institute* 2015;77:44.
2. Derin N. Çalışanların algılamalarına göre yalın yönetimin iç imaja etkisi: Türkiye'deki özel hastanelerde bir araştırma. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Malatya, 2008.
3. Yüksel H. Yalın Sağlık. SS:158, 2012, Nobel Yayıncılık, Ankara.
4. Womack JP, Jones DT. Yalın Düşünce (Çev: Yamak O) S:367, Optimist Yayın Dağıtım, İstanbul, 2016.
5. Ahlstrom J. Using the 5S Lean Tool for Health Care. *Wipfli LLP. Insight Article.* 2007;3:1-3.
6. Kılıç A. Yalın üretimin gıda sektöründe uygulanabilirliği: Gaziantep ve Kahramanmaraş illerinde bir araştırma. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 2014.
7. Hradesky J. L. Total Quality Management Handbook, McGraw-Hill, New York, 1995.
8. Rutledge J, Xu M, Simpson J. Application of the toyota production system improves core laboratory operations. *American Journal of Clinical Pathology* 2010;133:24-31.
9. Efe ÖF, Engin O. Yalın hizmet-değer akış haritalama ve bir acil serviste uygulama. *Verimlilik Dergisi* 2012;4:79-107.
10. Chan HY, Lo SM, Lee LLY, Lo WYL, Yu WC, Wu YF et al. Lean techniques fort he improvement of patient flow in emergency department. *World Journal of Emergency Medicine* 2014; 5(1):24-28.
11. Haron SHA, Ramlan R. Patient process flow improvement: Value stream mapping. *Journal of Management Research* 2015;7(2):495-505.
12. Sugianto JZ, Stewart B, Ambruzs JM, Arista A, Park JY, Yokoyama SC et al. Applying the principles of lean production to gastrointestinal biopsy handling: From the factory floor to the anatomic pathology laboratory. *Lab Medicine* 2015;46(3):259-264.
13. Halis RS. Hastanelerde medikal malzemeler için yalın envanter yönetimi bilişim sistemi geliştirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 2017.
14. Lou AH, Elnenaei MO, Sadek I, Thompson S, Crocker BD, Nassar BA. Multiple pre- and post-analytical lean approaches to improvement, of the laboratory turnaround time in a large core laboratory. *Clinical Biochemistry* 2017;50:864-869.

15. Hayes KJ, Reed N, Fitzgerald A, Watt V. Applying lean flows in pathology laboratory remodelling. *Journal of Health Organization and Management* 2014;28(2):229-246.
16. Solak A. Antalya'da Özel Bir hastanede yalın hastane uygulamasının incelenmesi. Okan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2015.
17. John S, Toussaint MD, Berry LL. The promise of lean in health care. *Mayo Foundation for Medical Education and Research* 2013;88(1):74-82.
18. Caplan R. Applying the Toyota Production System: Using a patient safety alert system to reduce error. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety* 2007;(33) 7:376-386.
19. Aytaç Z. Hastanelerde yalın yönetim sistemleri. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2009.
20. Nahmens I, Ikuma LH, Garcia T. Getting organized across the hospital with 5S. *Lean Six Sigma for the Healthcare Enterprise*. CRC Press, UK,2011.
21. Doğan Y, Özkütük A, Doğan Ö. Laboratuvar güvenliğinde "5S" yönteminin uygulanması ve çalışan memnuniyeti üzerine etkisi. *Mikrobiyoloji Bülteni* 2014; 48(2):300-310.
22. Halis M. Toplam Kalite Yönetimi ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemleri. S. 247-248, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2016.
23. Portioli A. Lean Healthcare. An Experience in Italy, IFIP International Federation for Information Processing, 2008;257:485-492.
24. Dávila SP, González JT. Improvement in the efficiency of a rehabilitation service using lean healthcare methodology. *Revista de calidad asistencial: organo de la Sociedad Espanola de Calidad Asistencial* 2015;30(4):162-165.
25. Matos IA, Alves AC, Tereso AP. Lean principles in ana operating room environment: an action research study. *Journal Of Health Management* 2016;18(2):239-257.