



Yoğun Bakım Ünitelerinde Floresan İşaretleme Yöntemi ile Temizlik Dezenfeksiyonun Değerlendirilmesi ve Çapraz Denetimin Önemi

Evaluation of Cleaning and Disinfection with Fluorescent Marking in Intensive Care Units and Importance of Cross-Monitoring

Gülçin TELLİ DİZMAN¹([iD](#)), Gökhan METAN¹([iD](#)), Burcu ÇINAR²([iD](#)), İlknur TEKİN²([iD](#)), Hümeysra ZENGİN³([iD](#)), Yasemin AKYÜREK⁴([iD](#)), Serhat ÜNAL¹([iD](#))

¹ Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Kontrol Komitesi, Ankara, Türkiye

³ Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Erişkin Hastanesi Hemşirelik Hizmetleri Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

⁴ Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalite Koordinatörlüğü, Ankara, Türkiye

Makale atfı: Telli Dizman G, Metan G, Çınar B, Tekin İ, Zengin H, Akyürek Y ve ark. Yoğun bakım ünitelerinde floresan işaretleme yöntemi ile temizlik dezenfeksiyonun değerlendirilmesi ve çapraz denetimin önemi. FLORA 2023;28(3):466-471.

ÖZ

Giriş: Bu çalışmanın amacı, yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) temizlik ve dezenfeksiyon sürecini gözden geçirmenin ve yapılan çapraz denetimlerin önemini vurgulamaktır.

Materyal ve Metod: Ocak-Haziran 2021 tarihleri arasında temizlik ve dezenfeksiyon denetimi sonuçları değerlendirilmiştir. Sorumlu hemşireler ve ev idaresi gözetmenleri tarafından yapılan gözlemler ve yüzeydeki floresan işaretçinin temizlenme oranları karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Sonuçlar, Ocak-Mart 2021 ve Nisan-Haziran 2021 olmak üzere üçer aylık dönemlerde değerlendirilmiştir. İlk çeyrekte ev idaresi gözetmenleri ile sorumlu hemşireler arasında tam temiz olarak saptanan alan oranında belirgin farklılık olduğu görülmüştür. Sorumlu hemşire denetimleri aracılığı ile bildirilen sorunlara ev idaresi gözetmenlerinin dikkati çekilmiştir. Takip eden ikinci üç aylık dönemde iki grubun uygunluk değerlendirme oranlarının bir önceki üç aylık döneme göre birbirine yaklaştığı gözlenmiş, her iki grubun ortak olarak tam temiz değerlendirdiği alan oranının da ikinci dönemde belirgin olarak arttığı tespit edilmiştir ($p < 0.001$).

Sonuç: Çalışmamızın sonucunda, çapraz denetimlerin, ev idaresi gözetmenlerinin farkındalığını arttırarak daha uygun değerlendirme ve geri bildirimlerin yapılmasını sağladığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Temizlik ve dezenfeksiyon; Çapraz denetim; Yoğun bakım ünitesi

Geliş Tarihi/Received: 24/04/2023 - Kabul Ediliş Tarihi/Accepted: 08/06/2023

©Telif Hakkı 2023 Flora. Makale metnine www.floradergisi.org web adresinden ulaşılabilir.

Creative Commons Atıf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş 4.0 Uluslararası Lisansı altında lisanslanmıştır.

Çevrim içi Yayın Tarihi: 20.09.2023

ABSTRACT

Evaluation of Cleaning and Disinfection with Fluorescent Marking in Intensive Care Units and Importance of Cross-Monitoring

Gülçin TELLİ DİZMAN¹, Gökhan METAN¹, Burcu ÇINAR², İknur TEKİN², Hümeysra ZENGİN³,
Yasemin AKYÜREK⁴, Serhat ÜNAL¹

¹ Department of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, Türkiye

² Committee of Infectious Control, Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, Türkiye

³ Directorate of Adult Hospital Nursing Servicer, Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, Türkiye

⁴ Commission of Quality Coordination, Hacettepe University Faculty of Medicine, Ankara, Türkiye

Introduction: The aim of this study is to emphasize the importance of monitoring the cleaning and disinfection process and, cross-audits in intensive care units (ICU).

Materials and Methods: Cleaning and disinfection monitorization results were evaluated between January and June 2021. The reported rates of cleaning of the surfaces which was monitored by head nurses of the wards and housekeeping supervisors by using fluorescent marker were compared.

Results: The results were evaluated in two quarters as; January-March 2021 and April-June 2021. In the first quarter, there was a significant difference between the housekeeping supervisors and the head nurses in the ratio of the area determined as completely clean. The attention of the housekeeping supervisors was drawn to the problems reported through the head nurses. Assessment rates of the two groups became closer in the second quarter compared to the previous quarter. Also, the rate of the area evaluated as completely clean by both groups increased significantly in the second period ($p < 0.001$).

Conclusion: As a result of our study, cross-monitoring increased the awareness of housekeeping supervisors resulting with more appropriate assessments. It is believed that these results will provide reducing the infection rates caused by multi-drug resistant microorganisms in risky units like ICUs.

Key Words: Cleaning and disinfection; Cross-monitoring; Intensive care unit

GİRİŞ

Sağlık hizmeti ilişkili enfeksiyonlar (SHİİ) mortalite ve morbidite artışına neden olmanın yanı sıra hastane yatış süresini uzatarak sağlık hizmetleri üzerinde önemli bir yük oluşturmaktadır^[1]. Giderek artan antimikrobiyal direnç sorunu da göz önünde bulundurulduğunda SHİİ riskini azaltmak için etkili önleme politikalarına ihtiyaç duyulmaktadır^[2]. El hijiyeni uyum oranlarının artırılması ve hastane temizlik ve dezenfeksiyonunun etkin bir şekilde yapılmasının sağlanması bu politikaların temelini oluşturmaktadır. Hastane ortamı, enfeksiyona yol açabilecek dirençli mikroorganizmaların bulaşması için bir rezervuardır^[3]. Bazı mikroorganizmalar hastane yüzeylerinde uzun süre canlılığını sürdürebilmekte ve etkin temizlik yapılmadığında bulaşma riski devam etmektedir^[3,4].

Çevre yüzeylerinin kontaminasyonunun SHİİ'nin bulaşmasında oynadığı rol nedeniyle temizliğin etkin yapılıp yapılmadığının denetlenmesi son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Görsel inceleme, adenosin-trifosfat (ATP) biyoluminesans ve yüzeyden aerop kültür gibi yöntemlerin yanı sıra,

temizliğin etkin bir şekilde yapıldığının denetimini sağlayabilmek için floresan işaretleyiciler önerilmektedir^[5,6].

Kir ve tozun fiziksel olarak uzaklaştırılmasının, yüzeylerdeki mikrobiyal yükü önemli ölçüde azaltmanın en etkili yolu olduğu bilinmektedir^[5,7]. Floresan işaretleme yönteminde, bir yüzeye floresan işaretleyici uygulanıp ardından ultraviyole (UV) ışıkla incelendiğinde işaretin olmaması, uygun temizlik için yeterli sürtünmenin uygulandığını göstermektedir. Ancak bu yöntem dezenfeksiyonun yeterliliğini ölçmemektedir. ATP biyoluminesans yöntemi ise yüzeylerdeki organik ATP'yi ölçmektedir. ATP, çoğu canlı organizma tarafından üretildiğinden, yüzeylerdeki bakteriler için kullanılabilir bir ölçüdür. Ölçüm, organik madde miktarını gösterir ancak bakteri sayısı ile ilgili bilgi vermemektedir^[6,8].

Biyoluminesans ve mikrobiyolojik değerlendirme gibi yöntemlerin aksine, kantitatif bir ölçüm sağlamayan floresan işaretleyiciler görsel incelemeden daha etkili olsa da özellikle kontaminasyonun düşük olduğu durumlarda subjektif kalabilmektedir.

Ancak ucuz, hızlı uygulanabilen ve hızlı değerlendirilmeye olanak sağlayabilen bir yöntemdir. Kantitatif yöntemlerin de dahil olduğu çok adımlı bir denetim sürecinde görsel inceleme yerine birinci seviye bir kontrol sistemi olarak benimsenebileceği belirtilmektedir^[9].

Sağlık hizmeti sunulan ortamlarda çevresel temizliği nesnel olarak izlemek ve iyileştirmek, sağlık hizmetiyle ilişkili patojenlerin bulaşmasını azaltmaya yönelik müdahalelerin önemli bir bileşeni olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Etkin dezenfeksiyonun sağlanabilmesi için öncesinde yapılan mekanik temizliğin doğru ve yeterli bir şekilde yapılması büyük önem taşımaktadır. Floresan işaretleyiciler, rutin ve terminal temizlik uygulamalarında çok temas edilen yüzeylerin temizlenme durumunu belirlemede oldukça etkin bulunmuştur. Bununla birlikte, işaretlenen bölgelerin kontrolünün temizlikten sorumlu gözetmenlerin yanı sıra yoğun bakım hemşireleri gibi farklı bir meslek grubu tarafından da yapılması daha etkin bir denetim yapılmasını sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, "Hastane Temizliği ve Dezenfeksiyon Talimatları" doğrultusunda, kritik hastaların takip edildiği yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) temizlik ve dezenfeksiyon sürecini gözden geçirmenin ve yapılan çapraz denetimlerin önemini vurgulamaktır.

MATERYAL ve METOD

Bu retrospektif gözlemsel çalışma, üçüncü basamak bir üniversite hastanesinde yapılmıştır. Hastane 1040 yataklı olup, bünyesinde toplam 143 yataklı altı adet yoğun bakım ünitesi bulunmaktadır. Hastane temizlik ve dezenfeksiyonu, Hastane Temizliği ve Dezenfeksiyon Denetimi Talimatı'na göre Ev İdaresi Müdürlüğüne yürütülmektedir. Ev İdaresi Müdürlüğü; temizlik/dezenfeksiyon, sanitasyon, yemek servisi, çamaşırhane, atık yönetimi gibi yardımcı hizmetler konularında hizmet veren hastane çalışanlarının iş planlamasını yapan; eğitim, denetim ve özlük haklarından sorumlu hastane müdürlüğüdür. Floresan işaretleyiciler 2019 yılından itibaren temizliğin denetimi için rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Denetimler ilk planda ev idaresi gözetmenleri tarafından yapılmış, 2021 yılı itibarıyla YBÜ'lerde gözetmenlerin yanı sıra ünite sorumlu hemşireleri tarafından da çapraz denetimler yapılmaya başlanmıştır.

Floresan işaretleyici olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde üretilmiş olan, Diversey marka 10 mL'lik ürün içeren floresan işaretleyici spreyley kullanılmıştır. Her iki grup da her bir işaretleme için standart olarak bir fıs floresan spreyley uygulanmıştır. Gruplar yalnızca kendi işaretledikleri alanları değerlendirmiş olup denetimler birbirinden bağımsız olarak yapılmıştır.

Ocak-Haziran 2021 tarihleri arasında Hastane Temizliği ve Dezenfeksiyon Denetimi Talimatı'na göre temizlik ve dezenfeksiyon denetimi sonuçları değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye; anestezi YBÜ, iç hastalıkları YBÜ, beyin ve sinir cerrahisi YBÜ ve genel cerrahi YBÜ dahil edilmiştir. Bu YBÜ'lerden anestezi YBÜ, iç hastalıkları YBÜ ve genel cerrahi YBÜ tek kişilik odalardan oluşmaktadır. Beyin cerrahi YBÜ'de ise iki adet tek kişilik izolasyon odası bulunmakta, bunun dışında açık YBÜ olarak hizmet vermektedir.

Yoğun bakımlarda temizlik ve dezenfeksiyonun denetimi servis sorumlu hemşireleri tarafından haftada en az bir gün; en az üç odada, açık yoğun bakımlarda ise en az üç yatakta sık temas edilen en az beş alanda floresan işaretleme yapılmış ve sonuçlar kayıt altına alınmıştır. Ev idaresi gözetmenleri tarafından ise yoğun bakımlarda tüm yataklarda sık temas edilen en az beş alanda her gün floresan işaretleme yapılmış ve sonuçlar kayıt altına alınmıştır. Floresan işaretleme yapılan alanlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bunlara ek olarak YBÜ'de sıkı temas izolasyonu uygulanan hastanın taburculuğu sonrası terminal temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri için ev idaresi gözetmeni tarafından sık temas edilen yüzeylerde floresan işaretleme yapılmıştır.

Tablo 1. Temizlik denetimi sırasında floresan ile işaretleme yapılan alanlar

Yatak kenarı	Hemşire çağrı düğmesi
Hasta başı paneli	Oda kapı kolu
Monitör	Tuvalet kapı kolu
Ventilatör	Tuvalet hasta destek kolu
Pump	Sifon düğmesi
Serum askısı	Musluk başı
Yemek masası	İlaç hazırlama alanı
Televizyon kumandası	Muayene masası
Telefon	Desk yüzeyi
Etajer	Desk telefonu
Mobilizasyon koltuğu	Desk bilgisayar

İşaretlenen noktalarda floresan boya izinin görünmez hale gelmiş olması tam temizlik olarak kabul edilmiş, tüm noktaların etkin olarak temizliği sağlandıktan sonra bu odalara yeni hasta kabulüne izin verilmiştir. Sorumlu hemşireler tarafından yapılan denetimde temizlik ve dezenfeksiyon ile ilgili olumsuz sonuçlar bulunduğu ev idaresi müdürü veya onun görevlendirdiği müdür yardımcısına sonuçlar iletilmiştir.

İlk üç aylık dönem sonunda çapraz denetim raporları ev idaresi gözetmenleri ile paylaşılmıştır.

Sorumlu hemşireler ve ev idaresi gözetmenleri tarafından yapılan gözlemler ve yüzeydeki floresan işaretçinin temizlenme oranları OpenEpi (Open-Source Epidemiologic Statistics for Public Health) versiyon 3.01 programı kullanılarak karşılaştırılmıştır ve p değeri <0.05'in altı anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Sonuçlar, Ocak-Mart 2021 ve Nisan-Haziran 2021 olmak üzere üçer aylık dönemlerde değerlendirilmiştir (Tablo 2). Her iki dönemde de sorumlu hemşireler tarafından yapılan denetimde floresanın yüzeyden tam olarak temizlenme oranları daha düşük bulunmuştur. Ancak ikinci üç aylık dönemde oranlar birbirine yaklaşmış olup her iki grup tarafından ortak olarak tam temizlendiği bildirilen alan oranı önceki üç ayla kıyaslandığında anlamlı olarak artmıştır [p< 0.001, %95 güven aralığı (79.74-84.86, 69.28-75.22)]. Sorumlu hemşireler ile ev idaresi gözetmenlerinin saptadığı floresan maddenin tam temizlenme oranları arasındaki fark kıyaslandığında, ilk üç ayda aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olup ikinci üç aylık periyotta ise iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

TARTIŞMA

Çalışmamızın sonucunda, her iki dönemde de sorumlu hemşireler tarafından yapılan denetim-

de floresanın yüzeyden tam olarak temizlenme oranları ev idaresi müdürlüğü gözetmenlerine göre daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte, ikinci üç aylık dönemde iki grubun uygunluk değerlendirme oranlarının bir önceki üç aylık döneme göre birbirine yaklaştığı gözlenmiştir (%85-%72, %83-%82), ilk dönemde temizlik denetimleri arasındaki istatistiksel olarak anlamlı fark (p< 0.001), ikinci dönemde ortadan kalkmıştır (p= 0.85). Her iki grubun ortak olarak tam temiz değerlendirdiği alan oranının ise ikinci dönemde belirgin olarak arttığı tespit edilmiştir. Denetim ve geri bildirim, sağlık uygulamalarının geliştirilmesi için tek başına veya kalite iyileştirme müdahalelerinin bir parçası olarak yaygın olarak kullanılan bir stratejidir. Buna rağmen, sağlık uygulamalarını iyileştirmede denetim ve geri bildirimlerin etkinliğinin nasıl artırılabilirliğine yönelik yeni çalışmalara ihtiyaç vardır^[10]. Literatürde gıda denetimlerinin etkinliğinin artırılması için akran denetimleri ve çapraz denetimlerin önemi vurgulanmıştır^[11]. Floresan işaretleme de dahil olmak üzere hastane temizliğinin denetiminde kullanılan yöntemlerin, anında müdahale ve sonrasında yapılan eğitimler neticesinde etkin temizlik oranlarını arttırdığını gösteren pek çok çalışma mevcuttur^[12-14]. Carling ve arkadaşlarının üç farklı hastane, 157 oda ve 1404 yüzeyin değerlendirdiği bir çalışmada tam olarak temizlenme oranları yalnızca % 42 olarak bulunmuş, ancak geri bildirim ve eğitimler sonrasında oranların iki kattan fazla iyileşme gösterdiği bildirilmiştir^[12]. Başka bir çalışmada ameliyathane ortamında sık temas edilen yüzeyler temizlik öncesinde floresan işaretleyiciler ile işaretlenmiş, ertesi sabah yapılan değerlendirmede tam temizlenmiş alan oranı %75 olarak bulunmuştur^[15]. Ancak bu çalışmalarda çapraz denetimlerin önemini ve etkin temizliğin sağlanmasına katkısını gösteren veri bulunmamaktadır. Çalışmamızın bu yönü ile hastane temizli-

Tablo 2. Yoğun bakımlarda floresan işaretleme yöntemi ile yapılan temizlik denetimi sonuçları (uygunluk oranları, %)

	Ev-İdaresi Gözetmenleri			Sorumlu Hemşireler			p
	Tam temiz alan sayısı (%)	Tam temiz olmayan alan sayısı (%)	Toplam gözlem sayısı	Tam temiz alan sayısı %	Tam temiz olmayan alan sayısı %	Toplam gözlem sayısı	
Ocak-Mart 2021	1564 %85	273 %15	1837	628 %72	240 %28	868	<0.001
Nisan-Haziran 2021	1348 %83	281 %17	1629	700 %82	149 %18	849	0.85

ğinin iyileştirilmesinde çapraz denetimlerin olumlu sonuçlarını göstermektedir.

Hastane ortamlarının kontaminasyonunun pek çok nozokomiyal patojenin bulaşmasına katkıda bulunduğu bilinmektedir^[16-18]. Weber ve arkadaşları, SHİİ'lerin %20-40'ının sağlık çalışanlarının elleriyle, infekte hastalarla veya çevredeki kontamine yüzeylerle doğrudan temas yoluyla yayılabileceğini bildirmiştir^[19,20]. Daha önce çok ilaca dirençli bir mikroorganizma ile infekte/kolonize başka bir hastanın bulunduğu bir odaya kabul edilen hastalarda, daha sonra aynı mikroorganizma ile kolonizasyon ve infeksiyon riskinin arttığını gösterilmiştir^[21].

Hastane temizliğinin denetimi geleneksel olarak görsel incelemeler kullanılarak yapılmaktadır. Bu gözlemler tek başına çevresel mikrobiyal kontaminasyonu ölçmede etkisiz bulunmaktadır. İnfeksiyon kontrol yönergeleri, hastanede çevre temizliğinin değerlendirilmesi için belirli standartlara sahip bir yöntem ve denetim programları geliştirmesini önermektedir^[7].

Floresan işaretleme yöntemi yüzeylerin silinip silinmediği hakkında bilgi vermekte, ardından yapılacak olan dezenfeksiyon için uygun koşulları sağlayan temizliğin yeterliliğini değerlendirmektedir. Floresan işaretleme yöntemi ile hastanelerde çevre temizliğinin, basit, güvenilir ve gerçek zamanlı olarak değerlendirmesi yapılabilmektedir. Ev idaresi denetimlerinin objektif bir veri ile gerçekleştirilebilmesinde çapraz kontrollerin yapılması kilit rol oynamakta, yerinde ve zamanında müdahaleler ve geri bildirimlerle birlikte etkin temizlik ve dezenfeksiyonun yapılması sağlanmaktadır. Bununla birlikte etkin temizlik ve dezenfeksiyon sağlanmasında; kullanılan dezenfektanın gücü, yoğunluğu, temas süresi, ortamın fizik-kimya özellikleri (ısı, pH, organik maddeler vb.), malzeme ve yüzeylerin özelliği biyofilm varlığı gibi noktaların da büyük önem taşıdığı unutulmamalıdır. Çalışmanın sonucunda, ikinci üç aylık dönemde iki grubun uygunluk değerlendirme oranlarının bir önceki üç aylık döneme göre birbirine yaklaştığı gözlenmiştir. Çapraz denetimler, ev idaresi gözetmenlerinin farkındalığını arttırarak daha uygun değerlendirme ve geri bildirimlerin yapılmasını sağlamıştır. Bu uygulamaların devamlılığının sağlanması, uygun yapılan temizlik oranlarının artırılması ve farklı meslek grupları tarafından yapılan denetim sonuçlarının daha uyumlu olması hedeflenmektedir.

Ayrıca, ortaya çıkan olumlu sonuçların YBÜ gibi riskli ünitelerde çok ilaca dirençli mikroorganizmaların etken olduğu infeksiyon oranlarında azalma sağlayacağı düşünülmektedir.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (Karar no: 23/110, Tarih 16.03.2023).

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

YAZAR KATKISI

Anafikir/Planlama: GTD, GM, BÇ, SÜ

Analiz/Yorum: GTD, GM, BÇ, HZ, İT, YY

Veri sağlama: GTD, BÇ, HZ, YA, İT

Yazım: GTD, BÇ, GM, SÜ

Gözden Geçirme ve Düzeltme: GTD, GM, HZ, YA, İT, SÜ

Onaylama: Tüm yazarlar

KAYNAKLAR

1. Magill SS, Edwards JR, Beldavs ZG, Dumyati G, Kainer MA, et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med* 2014;370:1198-208. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1306801>
2. Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, Goetting T, Secci F, Clack L, et al. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: A systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis* 2015;15:212-24. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)70854-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)70854-0)
3. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis* 2006;6:130. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-130>
4. Mitchell BG, Hall L, White N, Barnett AG, Halton K, Paterson DL, et al. An environmental cleaning bundle and health-care-associated infections in hospitals (REACH): A multicentre, randomised trial. *Lancet Infect Dis* 2019;19:410-8. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30714-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30714-X)
5. Gordon L, Bruce N, Suh KN, Roth V. Evaluating and operationalizing an environmental auditing program: A pilot study. *Am J Infect Control* 2014;42:702-7. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.04.007>
6. Moore G, Smyth D, Singleton J, Wilson P. The use of adenosine triphosphate bioluminescence to assess the efficacy of a modified cleaning program implemented within an intensive care setting. *Am J Infect Control* 2010;38:617-22. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.02.011>

7. Malik RE, Cooper RA, Griffith CJ. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. *Am J Infect Control* 2003;31:181-7. <https://doi.org/10.1067/mic.2003.34>
8. Whiteley GS, Derry C, Glasbey T. Reliability testing for portable adenosine triphosphate bioluminometers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34:538-40. <https://doi.org/10.1086/670208>
9. Fattorini M, Ceriale E, Nante N, Lenzi D, Manzi P, Basagni C, et al. Use of a fluorescent marker for assessing hospital bathroom cleanliness. *Am J Infect Control* 2016;44:1066-8. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.03.030>
10. Ivers N, Jamtvedt G, Flottorp S, Young JM, Odgaard-Jensen J, French SD, et al. Audit and feedback: Effects on professional practice and healthcare outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2012:CD000259. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000259.pub3>
11. Kettunen K, Lundén J, Lääkkö-Roto T, Nevas M. Towards more consistent and effective food control: Learning from the views of food business operators. *Int J Environ Health Res* 2017;27:215-29. <https://doi.org/10.1080/09603123.2017.1332351>
12. Carling PC, Briggs JL, Perkins J, Highlander D. Improved cleaning of patient rooms using a new targeting method. *Clin Infect Dis* 2006;42:385-8. <https://doi.org/10.1086/499361>
13. Branch-Elliman W, Robillard E, McCarthy G Jr, Gupta K. Direct feedback with the ATP luminometer as a process improvement tool for terminal cleaning of patient rooms. *Am J Infect Control* 2014;42:195-7. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.08.012>
14. Van Kalsbeek D, Enroth K, Lyden E, Rupp ME, Smith CJ. Improving hospital-based point-of-care ultrasound cleaning practices using targeted interventions: A pre-post study. *Ultrasound J* 2021;13:43. <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00244-4>
15. Jennings JM, Johnson RM, Brady AC, Stuckey WP, Pollet AK, Dennis DA. Effectiveness of manual terminal cleaning varies on high-touch surfaces near the operative field. *Arthroplast Today* 2022;17:53-7. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2022.07.002>
16. Hayden MK, Bonten MJ, Blom DW, Lyle EA, van de Vijver DA, Weinstein RA. Reduction in acquisition of vancomycin-resistant enterococcus after enforcement of routine environmental cleaning measures. *Clin Infect Dis* 2006;42:1552-60. <https://doi.org/10.1086/503845>
17. Dancer SJ. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 2009;73:378-85. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.03.030>
18. Drees M, Snyderman DR, Schmid CH, Barefoot L, Hansjosten K, Vue PM, et al. Antibiotic exposure and room contamination among patients colonized with vancomycin-resistant enterococci. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:709-15. <https://doi.org/10.1086/589582>
19. Weber DJ, Rutala WA, Miller MB, Huslage K, Sickbert-Bennett E. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: norovirus, *Clostridium difficile*, and *Acinetobacter* species. *Am J Infect Control* 2010;38:25-33. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.04.196>
20. Dancer SJ. Controlling hospital-acquired infection: Focus on the role of the environment and new technologies for decontamination. *Clin Microbiol Rev* 2014;27:665-90. <https://doi.org/10.1128/CMR.00020-14>
21. Mitchell BG, Dancer SJ, Anderson M, Dehn E. Risk of organism acquisition from prior room occupants: A systematic review and meta-analysis. *J Hosp Infect* 2015;91:211-7. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.08.005>

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Gülçin TELLİ DİZMAN

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları
Anabilim Dalı,
Ankara, Türkiye
E-posta: gulcintelli@hotmail.com