

Yoğun Bakım Hasta Yatak Temizliğinin ATP Biyoluminesens ile Denetlenmesi

Arzu Yıldırım Ar¹, Servet Öztürk², Sevgi Alagöz¹, Ahmet Emre Akın¹, Canan Ağalar², Güldem Turan¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet SUAM, Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet SUAM, Enfeksiyon Hastalıkları Kliniği, İstanbul

Özet

Giriş ve Amaç: Yoğun bakım enfeksiyonlarında en önemli sebeplerden biri; çapraz-kontaminasyon olup, önlenmesinde el hijyeni ve çevre temizliği ön plandadır. Adenosin 5 triphosphate bioluminesens (ATP) mikroorganizma organik içerik ölçümü yaparak gözle görülemeyen kontaminasyon içeriğini ölçebilmektedir. ATP hızlı sonuç vermektedir. Kliniğimizde enfeksiyon oranlarımızın artmış olduğu bir dönemde çevre kontaminasyonunu gözlemek amacıyla yapmış olduğumuz bu çalışmada, ATP ölçüm sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem ve Gereçler: 2017 Aralık ayında 3 farklı günde yapmış olduğumuz ölçüm sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirmeye aldık. Ölçümler kliniğimizde bulunan toplam 20 yatak tam dolu kapasitede iken yapılmıştır. Her yatak için belirlemiş olduğumuz yatak yan kenarındaki 5x20 cm'lik aynı bölgeden temizlik öncesi ve temizlik sonrası ATP Clean Trace (3M Company-USA) cihazı ile ölçüm alınarak relative light unit (RLU) olarak kaydedilmiştir. Yüze temizliği için eşik değer 250 RLU olarak kabul edilmiş olup, temizlik sonrası 250 RLU üzerinde değer görüldüğünde temizlik tekrarlanarak, ölçümler yenilenmiştir.

Bulgular: Birinci ölçüm sırasında üç yatak ikinci kez, üçüncü ölçüm sırasında sekiz yatak ikinci kez temizlenmek durumunda kalmıştır. Üç günde temizlik öncesine göre temizlik sonrası değerler anlamlı derecede düşük bulunmuştur (p<0.05).

Tartışma ve Sonuç: Literatüre benzer şekilde bizim çalışmamızda da görsel olarak temizlendiğini düşündüğümüz yatak kenarlarında zaman zaman yeterli temizlik sağlanamadığını ve tekrar temizlenme gerekliliği doğduğunu tespit ettik. Yoğun bakımda kontaminasyonun önlenmesinde aralıklı dönemlerde de olsa temizlik denetiminin sayısal olarak ortaya konmasının önemli olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Çevre; enfeksiyon kontrolü; hastane kaynaklı enfeksiyon; yoğun bakım.

Hastane enfeksiyon yönetiminde enfeksiyon kontrolü ve çevrenin, özellikle yoğun bakım ekipmanlarının temizliği önemlidir ^[1]. Yoğun bakım enfeksiyonlarının en önemli sebeplerinden biri cross-kontaminasyon olup önlenmesinde el hijyeni ve çevre temizliği ön plandadır. Kirlenmiş çevresel yüzeylere dokunmak, patojenlerin elle alınması ve çevreye yayılmasına neden olabilir ^[2-4]. Bu şekilde

kontaminasyon ile oluşan enfeksiyonlarda farklı ajanlar izole edilmiştir ^[1]. Çevresel kontaminasyon ve patojenlerin yayılımında patojenin; resilience (esneklik), virülans, transfer kolaylığı, kolonize veya hastaları enfekte etme kabiliyeti, biyofilm formasyon kapasitesi, antiseptikler, dezenfektanlar, veya yüzey materyallerine tolerans kapasitesi önemlidir. Ayrıca çevresel kontaminasyonun azaltılması için etkili ve

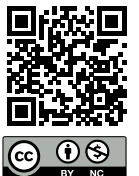
İletişim (Correspondence): Arzu Yıldırım Ar, M.D. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet SUAM, Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Kliniği, İstanbul, Türkiye

Telefon (Phone): +90 505 382 27 29 **E-posta (E-mail):** dr.arzuyildirim@hotmail.com

Başvuru Tarihi (Submitted Date): 11.06.2019 **Kabul Tarihi (Accepted Date):** 17.07.2019

Copyright 2019 Haydarpaşa Numune Medical Journal

OPEN ACCESS This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



sık aralıklarla ortamın temizlenmesi, izolasyon olanakları, el hijyeni ve antimikrobiyal tüketimi gibi bir çok faktör etkilidir [5]. Çevre temizliğinde hastane personelinin eğitimi dışında temizliğin güvenilirliğini denetleyecek bir sistem gereklidir. Bu amaçla çevrenin görsel olarak değerlendirilmesi, mikrobiyal methodlar, florescent marker, ATP (Adenozin Trifosfat) biyoluminesans gibi methodlar kullanılmaktadır [5-7].

ATP tüm yaşayan hücrelerde mevcuttur. Ayrıca enerji transfer reaksiyonlarında rol oynayan önemli bir yapıtaşıdır. ATP biyoluminesans yöntemi enzimatik reaksiyonlar sonucu açığa çıkan ışığın şiddetinin ölçülmesi şeklinde tanımlanabilir. Biyoluminesans doğada deniz bakterilerinde, mantarlarda, bazı deniz canlılarında, tuzlu su balıklarında ve ateş böceklerinde yaygın olarak görülmektedir ATP bioluminesans yöntemi yüzeylerdeki ATP varlığını ölçer. Bu yöntem ATP'nin lüsiferin-lüsiferaz enzimi ile reaksiyona girerek bioluminesans ışık vermesi ve açığa çıkan bu ışığın, lüminometre ile ölçülmesine dayanır. Standartize bir alanda sürüntü ile örnek alınarak ölçüm yapılır. Sonrasında, ATP lüsiferaz ile reaksiyona girerek Adenosine Monofosfat (AMP) oluşur bu reaksiyon bioluminometer ile ölçülür ve relative light unit (RLU) olarak numerik değere çevrilir [6, 8-9].

Bizim bu çalışmamızın amacı kliniğimizde enfeksiyon oranlarımızın artmış olduğu bir dönemde çevre kontaminasyonunu gözlemlemek amacıyla yapmış olduğumuz ATP ölçüm sonuçlarını dökümanite edip, sunmaktır

Yöntem ve Gereçler

Yoğun bakım kliniğimiz 20 yataklıdır; %100 doluluk oranı ile çalışmaktadır. Sağlık hizmet vericileri; 08.00-16:00 ve 16:00-08:00 vardiya olarak hizmet vermektedir. Her vardiya döneminde dokuz-on hemşire ve üç-dört personel görev almaktadır. Hastanemiz bilimsel çalışmalar kurulu (17073117-050.99) onayı alındı. Çalışmamızda 2017 yılı Aralık ayında 3 farklı günde yapmış olduğumuz ATP bioluminesans ölçüm sonuçlarını retrospektif olarak değerlendirmeye aldık. Her yatak için belirlemiş olduğumuz yatak kenarındaki 5x20 cm'lik aynı bölgeden temizlik öncesi ve rutin temizlikte kullandığımız dezenfektan (%40 n-Alkyl Dimethyl Benzyl Ammonium Chloride, %60 Urea) ile temizlendikten sonra temizlik sonrası ATP bioluminesans yöntemi ile ölçüm yapan; ATP Clean Trace (3M Company-U-SA) cihazı ile yapılmış ve RLU olarak kaydedilmiştir. Yüzey temizliği için eşik değer 100-500 RLU arasında olup; biz kliniğimizde benzer yüzey temizliği için en çok kullanılan 250 RLU'yu eşik değer olarak kabul etmekteyiz [2]. Temizlik sonrası 250 RLU üzerinde değer görüldüğünde temizlik tekrarlanarak ölçüm yenilendi ve tekrar kaydedildi.

İstatistiksel Yöntemler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiş ve parametrelerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. Parametrelerin temizlik öncesine göre temizlik sonrası grup içi karşılaştırmalarında Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular

Birinci ölçüm zamanında 3 yatak 2. kez, 3. ölçüm zamanında 8 yatak 2. kez temizlenmek durumunda kalmıştır. İlk iki ölçüm gününde temizlik öncesine göre temizlik sonrası ölçümler anlamlı olarak düşüktü. ($p < 0.000$; $p < 0.05$), Üçüncü ölçüm gününde de aynı şekilde düşük tespit edildi ($p < 0.001$; $p < 0.05$) (Tablo 1).

Yatakların 3 günlük ortalama değerleri temizlik öncesine göre temizlik sonrası istatistiksel olarak anlamlı düşük olarak tespit edildi. ($p < 0.000$; $p < 0.05$) (Tablo 2).

Tartışma

Yoğun bakımımızda retrospektif olarak yatak kenarlarının temizliğinin denetimi için kullandığımız bu yöntemde temiz olarak değerlendirdiğimiz yatak kenarlarının 1.ölçüm zamanında 3 yatak 3. ölçüm zamanında 8 yatak ilk ölçümde 250 RLU değerini aştığı için 2. kez temizlenmek zorunda

Tablo 1. 1.gün, 2.gün ve 3.gün temizlik öncesi ve temizlik sonrası değerlerinin karşılaştırılması

	Temizlik Öncesi Ort±SS (medyan)	Temizlik Sonrası Ort±SS (medyan)	p
1. ölçüm	332.5±456.7 (200.5)	67.9±60.1 (45.5)	0.000*
2. ölçüm	225±237.6 (110)	33.7±31.4 (25)	0.000*
3. ölçüm	638.1±709.6 (322)	129.5±70.8 (114.5)	0.001*

Wilcoxon sign test; * $p < 0.05$.

Tablo 2. Yatakların temizlik öncesi ve temizlik sonrası ortalama değerleri

	Temizlik Öncesi Ort±SS (medyan)	Temizlik Sonrası Ort±SS (medyan)	p
3 Günlük Ortalama Ölçüm	398.5±379.4 (344.6)	77±25.8 (74.8)	0.000*

Wilcoxon sign test; * $p < 0.05$.

kalinmıştır.

Huang ve ark'nın toplam 85 yüzeyde görsel inceleme, aerobik koloni sayısı ve ATP biyoluminesans yöntemlerinin yüzey temizliğini değerlendirmede etkinliğini incelediği çalışmalarında ATP biyoluminesans testinin temizliğin denetiminde hızlı ve hassas bir method olduğunu bildirmişlerdir [10]. Yaptıkları çalışmada pencere eşiği, kanepeler gibi geniş yüzeylerde bizim çalışmamızda olduğu gibi örnekleme alanını standart 100 cm² olarak değerlendirmişlerdir. ATP bioluminesans testi için cut-off değerini 5.57 RLU/cm² aerobik koloni sayısı içinde <2.5 koloni olarak belirlemişlerdir [10]. Lewis ve ark. yaptıkları çalışmada yeni bir dezenfektan olan İzopropil alkol/organo fonksiyonel silan solüsyonu ile temizlenmiş 4 ameliyat odasının biyolojik yük seviyesini incelemişler bu test içinde ATP bioluminesans yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarında 2 cm²'lik örnekleme yüzeyini incelemişler <45 RLU dan az ise temiz >46 RLU fazla ise kirli olarak değerlendirmişlerdir. Kirli, temiz yüzey ayrımını, ATP bioluminesans yöntemi ile yaptıklarını fakat bu yöntemin mikrobiyal ve mikrobiyal olmayan biyolojik yük ayrımını yapamadığını belirtmişlerdir [11]. Richard ve ark. [12] ise 6 farklı ortopedik cerrahi ameliyat odasında 13 farklı yüzeyin kontaminasyon derecesine bakmışlar bundan önceki hastane ve restaurant endüstrisi ile ilgili yayınlar doğrultusunda 400-500 RLU değerlerini temiz olarak kabul etmişlerdir. Biz çalışmamızda farklı olarak yoğun bakım kliniği için daha hassas olması açısından 250 RLU değerini aldık. Çalışmalarında; ATP bioluminesans yöntemi ile klinik enfeksiyon korelasyonunu değerlendirmemelerine rağmen ameliyat odalarında yatak başları, Bair Hugger butonu ya da turnike makinesi butonları gibi yerlerin rutin temizliğinin kurumsal protokollerin bir parçası olabileceğini önermişlerdir. Bu çalışmada örnekleme yüzey alanının belirtilmemiş olmasının sınırlayıcı bir faktör olduğu kanaatindeyiz.

ATP bioluminesans yöntemi; sadece hastane çevre temizliğinde değil hijyenin çok önemli olduğu yemek endüstrisinde de temizlik kontrolünde kullanılmaktadır. Ayçiçek ve ark. yapmış oldukları çalışmada hastane mutfağında 10 cm² lik 14 farklı yüzeyden 280 örnek almışlar ATP bioluminesans yöntemi ile geleneksel mikrobiyolojik sürüntü kültür yöntemlerini karşılaştırmışlardır. ATP bioluminesans yönteminin yüzey kontaminasyonunu değerlendirmede hızlı bir şekilde sonuç alındığını fakat kültür metodlarının yerine geçemeyeceğini her iki yöntemin kombinasyonunun yüzey temizliğini izleme için etkili olacağını vurgulamışlardır [13].

Griffith ve ark. [1] ameliyathane ve hastane kliniklerinde 113 yüzeyde yaptıkları çalışmada görsel inceleme, mikrobiyolojik metodlar ve ATP bioluminesans yöntemini karşılaştı-

mışlardır. Görsel değerlendirmenin diğer iki yöntemle göre temizlik etkinliğinin zayıf bir göstergesi olduğu mikrobiyolojik yöntemler ile ATP bioluminesans arasında anlamlı bir değişiklik olmadığını ayrıca görsel ve mikrobiyolojik değerlendirmelerle birlikte ATP bioluminesansı kullanan entegre bir temizleme izleme programı önermişlerdir. Benzer şekilde Cooper ve ark. 4 hastanede 2 klinikte görsel değerlendirme, mikrobiyolojik yöntemler ve ATP bioluminesans yöntemini temizlemeden önce ve sonra değerlendirmişlerdir. 3000 den fazla ölçüm sonucuna göre görsel değerlendirme ile ATP veya mikrobiyolojik sayım arasındaki başarısızlık oranlarında oldukça anlamlı farklılıklar olduğunu fakat ATP ve mikrobiyolojik sayımlar arasındaki başarısızlık oranlarında anlamlı fark olmadığını belirtmişlerdir. ATP bioluminesans yönteminde 500 RLU ve üzeri değerleri mikrobiyolojik ölçümlerde 2.5 cfu/cm² ve üzeri ölçümleri başarısız olarak değerlendirmişlerdir. Bu sonuçlar ışığında görsel değerlendirmenin yüzey temizliğinin veya temizlik etkinliğinin güvenilir bir göstergesi olmadığı sonucuna varmışlardır. Hastanelerde temizlik sonrası elde edilen yüzey temizliği standartları ile ilgili endişelerin ortaya çıktığını belirtmişlerdir [14]. Sherlock ve ark. ise yüzey temizliğinin denetimi için görsel değerlendirme, ATP ölçümü, mikrobiyolojik değerlendirme ve Metisiline dirençli Staphylococcus aureus'un varlığını karşılaştırdıkları çalışmada sırasıyla %93.3, %71.5, %92.1 ve %95 doğruluk oranı ile kabul edilebilir "temiz" ifadesini karşıladıklarını belirtmişlerdir. Yalnız görsel değerlendirme, her zaman yüzey temizliği veya temizleme etkinliği için anlamlı bir ölçüm sağlamamıştır. ATP ölçümleri 10x10 cm²'lik yüzeyde zig zag olacak şekilde örneklemenin alındığını ve 500 RLU değerini standart olarak kabul ettiklerini görmekteyiz [15]. Yine Lewis ve ark. yaptıkları çalışmada ATP bioluminesans metodu, mikrobiyolojik değerlendirme ve görsel incelemeyi karşılaştırmışlar birçok diğer çalışma 500 RLU değerini kabul etmelerine rağmen çalışmalarında 250 RLU değerini başarısızlık değeri olarak kabul etmişlerdir. Genel olarak bu referans değerlerini enfeksiyon riski ile ilişkilendirmenin ve çevreden patojenlerin izole edilmesinin daha zor olduğunu belirtmişlerdir. ATP ölçümü ile yüzeydeki organik kalıntıyı ölçtüğünü, mikrobiyolojik yöntemlerin ise; yüzeyde bulunan canlı organizmaların sayısını ölçtüğünü ikisi arasındaki korelasyonun ortaya çıkarmanın zor olduğunu belirtmişlerdir [16].

Biz yaptığımız çalışmamızda temiz olarak değerlendirdiğimiz yüzeylerin gerçekten temiz olup olmadığını kontrol için ATP bioluminesans yöntemini kullandık temizlik sınırı değeri olarak da daha hassas bir değer olarak düşündüğümüz 250 RLU kullandık. Çalışmamızın sınırlayıcı faktörü olarak ölçüm sayımızın azlığını söyleyebiliriz.

Sonuç

ATP biyoluminesans yönteminin özellikle hastane ve yoğun bakımlarda çevresel temizlik denetiminde görsel değerlendirmelere ek olarak etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: None declared.

Kaynaklar

1. Griffith CJ, Cooper RA, Gilmore J, Davies C, Lewis M. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. *Journal of Hospital Infection* 2000;45:19-28
2. Amodio E, Dino C. Use of ATP bioluminescence for assessing the cleanliness of hospital surfaces: A review of the published literature (1990-2012). *Journal of Infection and Public Health* 2014;7:92-8
3. Zambrano AA, Jones A, Otero P, Ajenjo MC, Labarca JA. Assessment of hospital Daily cleaning practices using ATP bioluminescence in a developing country. *Braz J Infect Dis* 2014;18(6):675-7
4. Al-Hamad A, Maxwell S. How clean is clean? Proposed methods for hospital cleaning assessment. *Journal of Hospital Infection* 2008;70:328-34
5. Mitchell BG, Farrington A, Allen M, Gardner A, Lisa Hall, Barnett AG, et.al. Variation in hospital cleaning practice and process in Australian hospitals: A structured mapping exercise. *Infection, Disease&Health* 2017;22:195-202
6. Nante N, Ceriale E, Messine G, Lenzi D, Manzi P. Effectiveness of ATP bioluminescence to assess hospital cleaning:a review *J Prev Med Hyg* 2017;58:177-83
7. Carling PC, Von Beheren S, Kim P, Woods C. Intensive care unit environmental cleaning: an evaluation in sixteen hospital using a novel assessment tool. *Journal of Hospital Infection* 2008;68:39-44
8. Aytaç SA, Mercanoğlu B, Özbaş ZY. Tampon çözeltide immunomanyetik ayırma ve ATP biyoluminesans yöntemleri ile *Escherichia Coli* 0157:H7 sayımı. *Türk Hij Den Biyol Derg* 2001;58(2):49-52
9. Turantaş F. ATP biyoluminesans yöntemi ile gıda mikrobiyolojisindeki uygulamaları *Gıda* 1996;21(5):331-5
10. Huang YS, Chen YC, Chen ML, Cheng A, Hung IC, Wang JT, et al. Comparing visual inspection, aerobic colony counts, and adenosine triphosphate bioluminescence assay for evaluating surface cleanliness at a medical center. *American Journal of Infection Control*. 2015;43:882-6
11. Lewis BD, Spencer M, Rossi PJ, Lee CJ, Brown KR, Malinowski M, et. al. Assessment of an innovative antimicrobial surface disinfectant in the operating room environment using adenosine triphosphate bioluminescence assay. *American Journal of Infection Control* 2015;43:283-5
12. Richard RD, Bowen TR. What Orthopaedic Operating Room surfaces are contaminated with bioburden? A study using the ATP bioluminescence assay. *Clin Orthop Relat Res*. 2017;475(7):1819-24.
13. Aycicek H, Oguz U, Karci K. Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *Int. J. Hyg. Environ-Health* 209;2006:203-6
14. Cooper RA, Griffith CJ, Malik RE, Obee P, Looker N. Monitoring the effectiveness of cleaning in four British hospitals. *Am J Infect Control* 2007;35:338-41
15. Scherlock O, O'Connell N, Creamer E, Humphreys. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. *Journal of Hospital Infection* 2009;72:140-6
16. Lewis T, Griffith C, Gallo M, Weinbren M. A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. *Journal of Hospital Infection* 2008;69:156-63.