

KRİTİK ÜNİTELERDE YER-YÜZEY DEZENFEKSİYONUNDA YENİ YÖNTEMLER

Şaban ESEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,
SAMSUN
saban.esen@omu.edu.tr

ÖZET

Hastane enfeksiyonlarında ortam kontaminasyonu bazen kaynak olabilir. El ile yapılan temizlik ve dezenfeksiyonda kullanılan ajan ve kişiye bağlı olarak yetersizlik görülebilir. Bu nedenle yeni yöntemlere ihtiyaç vardır. Hidrojen peroksit buharlama, süperoksit su ve ozon ile yapılan uygulamada ortamdaki mikroorganizma uzaklaştırma oranı el ile yapılan uygulamaya göre çok daha yüksektir. Bu tür uygulamadan sonra ortam kısa sürede yeniden kontamine olabilir.

Anahtar sözcükler: hidrojen peroksit, kontaminasyon, ortam, süperoksit su

SUMMARY

New Methods for Environmental Disinfection in Critical Units

Environmental contamination can be source of nosocomial infections. Manual cleaning and decontamination failure is related with personnel and selected agent. For this reason it is needed to new decontamination methods. Some new methods such as hydrogen peroxide vapour, superoxidized water and ozone is superior than manual decontamination method for removing microorganisms from environment. Recontamination occurs in a short time after decontamination in these methods.

Keywords: contamination, hydrogen peroxide, environment, superoxidized water

Hasta çevresinin hastane enfeksiyonlarındaki önemi yıllardır tartışılan bir konudur. Hastanelerde sorun olan bazı mikroorganizmalar ortamda uzun süre canlılığını sürdürebilirler. Vankomisin dirençli enterokok (VRE), metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Clostridium difficile* ve *Acinetobacter* spp. hastane ortamında çevreye yerleşip uzun süre canlılığını sürdürebilen mikroorganizmalardır^(1,3). Hastanede bulunan alanlar temizlik ve dezenfeksiyon açısından 3 gruba ayrılabilir:

- 1. Yüksek riskli alanlar:** Ameliyathane, yoğun bakım üniteleri, hemodiyaliz üniteleri, enfeksiyon kontrol komitesi tarafından belirlenen özel alanlar (allojeneik/otolog kemik iliği nakli yapılan hastaların odaları, solid organ nakli yapılan hastaların odaları, nötropenik hasta odaları, izolasyon odaları, otopsi salonu, vb.).
- 2. Orta riskli alanlar:** Laboratuvarlar, hasta odaları (banyo ve tuvaletler dahil), mut-fak.

- 3. Düşük riskli alanlar:** Hemşire, doktor odaları (banyo ve tuvaletler dahil), ofisler, kafeterya, koridorlar ve depolar.

Ameliyathane dışındaki yüksek riskli alanlarda günlük temizliğe ek olarak yerler ve elle sık teması olan tüm yüzeyler (etajer, monitör ve ventilatör yüzeyleri, yemek masası, desk, musluk başı, kapı kolu, yatak kenarları, vb.) dezenfekte edilir. Temizlik ve dezenfeksiyon işlemi sabah saatlerinde bir kez yapılır ve her kirlenme olduğunda ve her hasta değişiminde tekrarlanmalıdır. Temiz olmayan yüzeylere dezenfeksiyon uygulanmaz. Bu nedenle önce ortamdaki organik ve inorganik kirler uzaklaştırılmalıdır. Temizlik sonrası etkin bir dezenfeksiyon için deterjan kalıntıları uzaklaştırılmalı ardından dezenfeksiyon yapılmalıdır.

Temizlik ve dezenfeksiyon işlemi eğitimli personel tarafından elle yapılır. Ancak el ile yapılan temizlik ve dezenfeksiyon işleminden sonra ortamın % 50'den fazla bölümü temizlenmemiş-dezenfekte edilememiş olarak

kalabilmektedir. Rutin temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri hastane ortamından uzaklaştırılmayan VRE, MRSA ve *C.difficile* gibi mikroorganizmaların eliminasyonunda yeni yöntemler denenmektedir.

Dezenfektan buhar yöntemi

Rutin uygulama olarak dezenfektanların havaya püskürtülmesi önerilen bir yöntem değildir. Dezenfektan buharlama ve foglama ile havanın mikroorganizmalardan arındırılması yıllardır kullanılmış bir yöntemdir. Formaldehit, ozon, süperoksit su, klor dioksit ve son dönemde de hidrojen peroksit bu amaçla kullanılan dezenfektanlardır. Bu tür yöntemler ile rutin dezenfeksiyon sırasında dezenfektanın ulaşmadığı birçok alana dezenfektan ulaşabilmektedir. Günümüzde üzerinde en çok çalışma yapılan hidrojen peroksit buharlama, kontamine olmuş izolasyon odaları ve temiz odalar gibi kapalı kritik alanlar ile teknik alet ve ekipmanların dezenfeksiyonunda kullanılan alternatif bir yöntemdir. Gaz haldeki hidrojen peroksitin antimikrobiyal etkinliğinin sıvı hidrojen peroksitten daha yüksek olduğu yıllar önce gösterilmiştir. Çalışmaların çoğunda havaya % 30 sıvı hidrojen peroksit yüksek kinetik enerji ile buharlaşma yöntemi ile verilir. Havaya verilen hidrojen peroksitin son ürün olan su ve oksijene ayrışması için katalizör ile muamele edilir. Kullanıma bağlı olarak tıbbi cihazlarda fonksiyon kaybı bildirilmemiştir. Sağlık çalışanı uygulama alanlarına girmeden önce ortamdaki hidrojen peroksit miktarı da kısa süre içinde çalışanlar için güvenli sınırlara inmektedir. Çalışmalarda klor dezenfeksiyonu (1000 ppm) ile ortamdaki uzaklaştırılmayan MRSA, hidrojen peroksit buhar yöntemi ile uzaklaştırılabildiği gösterilmiştir. Rutin temizlik dezenfeksiyon sonrası ortamda MRSA pozitifliği % 66 oranında devam ederken hidrojen peroksit buharlama sonrası MRSA pozitifliği oranı % 1.2 bulunmuştur⁽⁵⁾. Deneysel olarak adenovirüs ile kontamine edilen laboratuvar kabinlerinden hidrojen peroksit buharı ile virüsün başarılı bir şekilde elimine edildiği gösterilmiştir⁽²⁾.

Ortamdan *C.difficile* sporlarının uzaklaştırılmasında hidrojen peroksit el ile yapılan klor dezenfeksiyonundan daha üstündür. Nozokomial *C.difficile* infeksiyonu üzerine hidrojen peroksit buharının etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada özel cihazlar yardımı % 30 hidrojen peroksit içeren sıvı buharlaştırılarak verildiğinde buhara maruz kalan yüzeylerde 1 µm hidrojen peroksit olacak şekilde hasta odalarına yaklaşık 3-4 saat, koğuşun tümüne 12 saat süreyle uygulandığında işlem öncesi ortam kültürlerinde % 25.6 olan *C.difficile* pozitifliği oranı işlemlerin sonunda % 0'a inmiştir. Uygulamanın yapıldığı dönemde toplam *C.difficile* ishali olgu sayısında anlamlı azalma olmazken epidemik suşla görülen olgu sayısı uygulama olmayan döneme göre % 53 azalmıştır. Hidrojen peroksit ile buharlama yönteminde sorunlar optimal dekontaminasyonun süresinin belirli olmaması ve ortamın tekrar ne zaman kontamine olacağı bilinmemesidir. Bir çok çalışmada kısa süre sonra ortamın yeniden MRSA ile kontamine olduğu gösterilmiştir. Oda dezenfekte edildikten yaklaşık bir hafta sonra kontamine hasta alımına bağlı olarak dezenfeksiyon öncesi seviyelerde yeniden kontamine olmaktadır⁽⁸⁾.

Süperoksit su yeni kullanıma girmiş olan bir diğer dezenfektandır. Tuzlu suyun elektrolizi ile elde edilen klor ve hipkloroz asit antimikrobiyal etkinliği sağlar. Son ürünün çevreye ve insan sağlığına zararlı olmaması en önemli avantajıdır. 180 ppm serbest klor içeren süperoksit su foglama ile deneysel ortamda dikey ve yatay fayanslarda standart prosedüre göre MRSA'da 10^{-4} ve *Acinetobacter spp.*'de 10^{-6} oranında azalma gösterilmiştir⁽⁴⁾. Klinik pratikte uygulanmasına ait çalışma günümüzde yoktur. Çevreye ve insan sağlığına zararlı etkisi olmayan bu ürünün dezenfeksiyon amacı ile kullanımını artmaktadır.

Dezenfektan buhar veya foglama yöntemlerinin dezavantajları

Rutin ortam dezenfeksiyonunun aksine odada hasta varken uygulanamaması en önemli dezavantajıdır. Çekmece, dolap gibi kapalı alanlara ve ortamda bulunan cisimlerin altına ulaşmaz. Buharlama veya foglama ile yayılan dezenfektanların tümü havalandırma ile ortamdaki

kolayca uzaklaştırılmaz. Tıbbi aletlere, çevredeki cihazlara tutunarak toksik etkileri ortaya çıkabilir. Ayrıca ortamda bulunan organik maddeler dezenfektanların inaktivasyonuna neden olabilir. Ayrıca bu işlemin uygulanabilmesi için özel ekipman ve eğitilmiş personel gereklidir. Bu nedenlerle maliyetleri de rutin dezenfeksiyona göre çok yüksektir. Uygulama süresi uzun olduğundan boşaltılan odaya hasta alımı için geçen süre de her zaman kabul edilebilir limitlerde değildir. Bir çalışmada % 95 doluluk oranı ile çalışan hastanede hidrojen peroksit uygulamasının maliyet etkin olduğu gösterilmiştir. Uygulamaya bağlı olarak sağlık personelinde yalancı bir güven oluşmasına neden olabilir.

Ultraviyole ışınlar (UV)

Havanın dezenfeksiyon amacı ile ultraviyole (UV) lambalarının kullanımı 1900'lü yıllara dayanmaktadır. Ticari olarak sağlanan civalı lambalar, düşük basınçlı, iyonizan olmayan 254 nm dalga boyunda UV ışını yayarlar. Uygulama için bir personel gerekmemesi ve kısa sürede etki etmesi, ortamda toksik kalıntılar bırakmaması en büyük kullanım avantajlarıdır. Günümüzde kullanılan lambalarda ısı kısıtlaması da yoktur. UV ışınları bakteri, mantar, protozoon, virüs gibi tüm mikroorganizmaların genetik materyaline penetre olarak hasara yol açar ve üremelerini durdurur⁽⁶⁾. Genetik materyal üzerinde hasar oluşturabilmesi için önemli iki değişken UV enerjisinin yoğunluğu ve süredir. Mikroorganizmaların duyarlılığını belirleyen hücre duvarının olup olmaması ve kalınlığıdır. Örneğin hücre duvarı olmadığı için virüsler kolayca inaktive edilirken vegetatif bakteriler orta derecede duyarlı, bakteri sporları ise UV'ye daha dirençlidir. Çift sarmallı DNA virüsleri ve bazı bakteriler UV'nin oluşturduğu hasarı kısa sürede tamir edebilme kapasitesindedir. Amerikan hastalık kontrol merkezi (CDC) tüberküloz bulaşının önlenmesi için tüberkülozlu hasta odasının havasının filtrasyonunu veya UV ile muamele edilmesini önermektedir⁽⁷⁾. İzolasyon odalarında yüzeydeki bakteri yoğunluğuna UV, rutin temizlik ve kloramin dezenfeksiyonunun etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada bakteri sayısındaki en fazla azalma kloramin dezenfeksiyonundan sonra uygulanan UV ile sağlanmış-

tır. Yakın zamanda yapılmış deneysel bir çalışmada vegetatif bakterileri UV ışınlarının 15 dakika içinde % 99.9 oranında azalttığı, *C.difficile* sporlarını da 50 dakika içinde % 99.8 oranında azalttığı gösterilmiştir⁽⁹⁾. UV'nin etkinliği yatak şilteleri, kapalı dolaplar ve ranza altları gibi tam gölgede kalan alanlarda görülmemiştir.

UV ışınları ile hava dezenfeksiyonunun dezavantajları

UV ışınlarının etkin olabilmesi için nem oranının % 50-60'ın altında olması gereklidir. Organik madde varlığında etkinlik azaldığından ortamdaki organik maddeler uzaklaştırılmadan UV uygulanmamalıdır. UV insan cilt ve gözüne zararlı olduğundan belirlenen limitlerin üzerinde UV'ye maruz kalmamak için korunma önlemleri alınmalıdır. Ya insan olmayan ortamlarda kullanılmalıdır ya da kullanım alanlarında kapalı sistemler içine yerleştirilmiş UV lambalar ile insan maruziyeti engellenmelidir. Ayrıca plastik ve vinil malzemelerde bozulmaya yol açması, kumaş ve boyada solukluk oluşturmada istenmeyen etkileridir. Etki mesafesi de 1-2 metre ile kısıtlıdır. Ayrıca ortam ısısından da etkilenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Aygun G, Demirkiran O, Utku T et al. Environmental contamination during a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit, *J Hosp Infect* 2002;52(4):259-62.
2. Berrie E, Andrews L, Yezli S, Otter JA. Hydrogen peroxide vapour (HPV) inactivation of adenovirus, *Lett Appl Microbiol* 2011;52(5):555-8.
3. Boyce JM. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection, *J Hosp Infect* 2007;65(Suppl 2):S50-4.
4. Clark J, Barrett SP, Rogers M, Stapleton R. Efficacy of super-oxidized water fogging in environmental decontamination, *J Hosp Infect* 2006;64(4):386-90.
5. French GL, Otter JA, Shannon KP, Adams NM, Watling D, Parks MJ. Tackling contamination of the hospital environment by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): a comparison between conventional terminal cleaning and hydrogen peroxide vapour decontamination, *J Hosp Infect* 2004;57(1):31-7.

6. Goodrich RP, Murthy KK, Doane SK et al. Evaluation of potential immune response and in vivo survival of riboflavin-ultraviolet light-treated red blood cells in baboons, *Transfusion* 2009; 49(1):64-74.
7. Jensen PA, Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R. CDC Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care settings, 2005, *MMWR Recomm Rep* 2005;54(RR-17):1-141.
8. Otter JA, Cummins M, Ahmad F, van Tonder C, Drabu YJ. Assessing the biological efficacy and rate of recontamination following hydrogen peroxide vapour decontamination, *J Hosp Infect* 2007;67(2):182-8.
9. Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ. Room decontamination with UV radiation, *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31(10):1025-9.

Eş Zamanlı Oturum: Panel 12 sunularından

AĞRI

Yöneten: **Mine Sibel GÜRÜN**

- Ağrı tedavisinde plasebo analjezi - nosebo hiperaljezi
Mine Sibel GÜRÜN