

DEZENFEKSİYON VE DEZENFEKTAN SEÇİMİ

Şaban ESEN

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

ÖZET

Yüksek düzey dezenfektanlar fazla miktardaki bakteri sporları hariç tüm mikroorganizmaları elimine ederken düşük düzey dezenfektanlar bakteri sporları ve mikobakteriler dışındaki mikroorganizmaları inaktive ederler. Yarı kritik malzemeler için yüksek düzey dezenfeksiyon, kritik olmayan gereçler için de düşük düzey dezenfeksiyon yapılmalıdır. Dezenfeksiyon uygulamalarında uygulanacak dezenfeksiyon seviyesine uygun bir politika geliştirilmeli ve bu politikanın hedefleri doğrultusunda uygun dezenfektan seçilmelidir. Dezenfektanın sadece etkinliği değil hasta, sağlık çalışanı ve tıbbi gereç üzerine olan etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar sözcükler: dezenfeksiyon, dezenfektan, seçim

SUMMARY

Disinfection and Disinfectant Choosing

High-level disinfection involves the elimination of all but large quantities of spores, intermediate-level disinfection leads to destruction of all life except spores, and low-level disinfection will not kill mycobacteria or spores. High level disinfection is used for semi-critical items and low level disinfection is used for noncritical items. Appropriate disinfection policies should be implemented according to disinfection level, and suitable disinfectant should be selected. Not only activity of disinfectant but also effects on patient, health care staff and medical equipment should be evaluated.

Keywords: disinfectant, disinfection, selection

Sağlık hizmetleri alanında kullanılan tıbbi gereçlerin tekrar kullanılmadan önce mikroorganizmalardan arındırılması gereklidir. Bu işlem uygun temizlik sonrası sterilizasyon veya dezenfeksiyon yöntemlerinden biri ile gerçekleştirilmektedir. Sağlık alanında kullanılan ve hasta ile temas eden gereçleri ve diğer tıbbi yüzeyleri taşıdıkları enfeksiyon riskine göre kritik, yarı kritik ve kritik olmayan malzemeler olmak üzere üç gruba ayrılmıştır⁽⁹⁾. Bu sınıflama uzun yıllardır tüm dünyada enfeksiyon kontrol profesyonelleri tarafından başarı ile uygulanmış ve günümüzde halen kabul edilmektedir^(11,14). Tıbbi gerece uygulanacak sterilizasyon veya dezenfeksiyon yöntemi bu sınıflamaya göre planlanmalıdır (Tablo 1).

Mikroorganizmaların dezenfektanlara duyarlılığı farklılık göstermektedir. Örneğin lipit zarflı virüsler dezenfektanlara son derece

duyarlı iken mikobakteriler ve bazı zarfsız küçük virüsler ancak yüksek düzey dezenfektanlara duyarlıdır. Bakteri sporları ise standart dezenfeksiyon işlemi ile ortamdaki kaldırılamaz⁽¹¹⁾. Tablo 2’de mikroorganizmaların dezenfeksiyon işlemine duyarlılığı verilmiştir.

Kritik malzemeler

Steril vücut boşlukları veya damar içine giren tüm tıbbi gereçler kritik malzemedir. Cerrahi aletler, damar içi kateterler, steril organ veya boşluklara yerleştirilen direnler, üriner sonda kritik gereçlere birer örnektir. Yukarıda bahsedilen gereçlerin bir kısmı tek kullanımlıktır ve ticari firma tarafından steril olarak kullanıma sunulmaktadır. Tekrar kullanılması gerekli ise gerekli temizlik işlemlerinden sonra geçerli sterilizasyon yöntemlerinden biri ile sterilite sağlanmalıdır⁽¹¹⁾.

Tablo 1. Tıbbi cihaz ve malzemelerin sterilizasyon-dezenfeksiyonu.

Sınıf	Cihaz, alet ve malzeme	Yöntem / dezenfeksiyon
Kritik	Steril dokuya, vücut boşluğuna veya damar yoluna giren tıbbi gereçler (Cerrahi aletler, kardiyak ve üriner kateterler, implantlar, direnler vb).	Sterilizasyon (ısı, kimyasal vb).
Yarı kritik	Mukoza veya bütünlüğü bozulmuş deriye temas eden tıbbi gereçler (Fleksibl endoskoplar, laringoskoplar, vaginal-rektal ultrasonografi problemleri, transözofageal EKO probu, endotrakeal tüpler, nazal kanüller, ventilatör bağlantı hortumları, nemlendiriciler ve filtreler, nebulizer kapları, aspirasyon sondaları, beslenme sondaları, laringoskop bleytleri, larengeal tüpler, fiberoptik bronkoskop, airway vb). Cıvalı cam termometreler	Sterilizasyon veya yüksek düzey dezenfeksiyon (kullanılan ajana göre 5-30 dk. temas) Orta düzey dezenfeksiyon
Kritik olmayan	Sağlam deriye temas eden tıbbi gereçler (Yüz maskeleri, stetoskop, tansiyon aleti manşonu, EKG elektrotları, pulseoksimetre, tespit malzemeleri, küvöz, hasta yatağı ve örtüleri, yemek kapları, vb).	Düşük düzey dezenfeksiyon

Tablo 2. Patojenlerin sterilizasyon ve dezenfektanlara duyarlılıkları.

Uygulanması gereken prosedür	Patojen
Prion inaktivasyon işlemi	Prion
Sterilizasyon	Bakteri sporları Cryptosporidium parvum
Dezenfeksiyon	Yüksek düzey Mycobacterium tuberculosis, Mycobacterium terrae Zarfsız veya küçük virüsler (polio, coxackie) Orta düzey Mantarlar (Candida spp., Aspergillus spp.) Düşük düzey Vejetatif bakteriler (Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa vb). Lipit zarflı veya orta büyüklükte virüsler (HIV, hepatit B, Herpes virüsleri).

Yarı kritik malzemeler ve yüksek düzey dezenfeksiyon

Mukozaya veya bütünlüğü bozulmuş deriye temas eden, ancak vücuda penetre olmayan malzemelerdir. Yarı kritik malzemelerin dezenfeksiyonunda bakteri sporlarının dışında tüm mikroorganizmaların öldürülmesi amaçlanır^(11,13). Yüksek düzey dezenfeksiyon işlemi sırasında kullanılan dezenfektanın özelliğine bağlı olarak bakteri sporlarında da azalma görülür. Bakteri sporları mukoza ile temas ettiğinde enfeksiyon riski oluşturmazken virüsler ve mikobakteriler mukoza ile temas ettiğinde enfeksiyon gelişme riski vardır. Bir dezenfektanın yüksek düzey dezenfektan olarak kabul edilmesi için mikobakteriler ve zarfsız küçük virüslere etkili olması ve bu etkinlik için tanımlanmış olan etkinlik testlerini geçmesi gereklidir. Yüksek düzey dezenfeksiyon işlemi ısı ile veya dezenfektan olarak ruhsatlandırılmış kimyasal ajanlar kullanılarak gerçekleştirilebilir. Yarı kritik gru-

bunda yer alan, ısıya dayanıklı malzemeler için 71-75°C'de 30 dakika süre ile yapılan ıslak pastörizasyon veya en az 5 dakika süreyle kaynatma işlemi güvenilir ve ekonomik bir yoldur. Bu yöntemin daha standardize edilmiş ve tüm sürecin kontrol edilebildiği yıkayıcı-dezenfektör makineleri ile yapılmaktadır. Isıya dayanıksız malzemeler için ise ulusal veya uluslararası kurumlarca yüksek düzey dezenfektan olarak onaylanmış bir dezenfektan kullanılır. Yarı kritik malzemelerde bu uygulamadan sonra yapılacak durulama işleminde tercihen steril su veya filtre edilmiş su kullanılmalıdır^(6,12). Musluk suyu güvenilir ise bu amaçla kullanılabilir. Dezenfekte edilen cihazlar kurutulmalıdır ve kuru saklanmalıdır. Endoskopların tüm kanallarından işlem sırasında dezenfektan geçirilmeli, yine kanalların kolay kuruması için > % 70 konsantrasyondaki etil veya izopropilalkol ile muamele edilmeli ve basınçlı hava ile kurulmalıdır. Endoskoplar ile birlikte kullanılan biyopsi for-

sepsleri mukozaya penetre olduklarından steril olmalıdır⁽⁶⁾. Yarı kritik grupta yer alan tekrar kullanılan malzemelerde uygun temizlememeye bağlı biyofilm gelişmesi çapraz kontaminasyon riskini artırmaktadır. Ön temizlikte kullanılan deterjan, enzimatik özelliği olan deterjanlar, sitrik asit ve fırçalama biyofilm oluşumunu engelleyecektir^(6,12). Özellikle aldehitler olmak üzere bazı dezenfektanların organik maddeleri fikse ettiği bilinmektedir. Bu nedenle dezenfeksiyon öncesi uygun temizlik mutlaka yapılmalıdır⁽¹¹⁾.

Laparoskoplar, artroskoplar ve sistoskoplar

Laparoskoplar, artroskoplar ve sistoskoplar steril dokuya girdikleri için ideal yöntem sterilizasyondur. Ancak yapıları ve gereği her zaman sterilizasyon işleminin yapılması mümkün olmamaktadır. Yapılan çalışmalarda yüksek düzey dezenfeksiyon yapılanlar ile steril edilenler arasında hastane infeksiyonu açısından fark bulunmamıştır. İnfeksiyon gelişen olgularda da steril olmayan su ile durulama yapıldığı görülmüştür. Yüksek düzey dezenfeksiyon uygulanan artroskoplarla yapılan artroskopilerde de infeksiyon oranı çok düşüktür (% 0.04). Eğer sterilizasyon mümkün değilse en azından yüksek düzey dezenfeksiyon yapılmalıdır. Bu işlemin sonunda ise mutlaka steril su ile durulama yapılmalı ve skopi cihazı işlemiden hemen sonra kullanılmalıdır^(4,7).

Yüksek düzey dezenfektanlar: Genellikle bakteriyel endosporlar hariç mikroorganizmaların tümünü >5 dakikada öldürebilen dezenfektanlar bu gruba girer. Yüksek düzey dezenfeksiyonda kullanılacak dezenfektanlara gün geçtikçe yenileri eklenmektedir (Tablo 3)⁽¹⁰⁾.

Dezenfektanların kullanım sırasında sağlık çalışanı, hasta, tıbbi gereç ve çevre için istemeyen etkileri de ortaya çıkabilmektedir. Sık kullanılan yüksek düzey dezenfektanların avantajları ve dezavantajları Tablo 4'te verilmiştir.

Dezenfeksiyon uygulamalarında uygulanacak dezenfeksiyon seviyesine göre her hastane uluslararası standartlara uygun bir politika geliştirilmeli ve bu politikanın hedefleri doğrultusunda uygun dezenfektan seçilmeli, kullanıcılara eğitim verilmeli ve düzenli aralıklarla doğru kullanımın kontrolü sağlanmalıdır. Kullanılan dezenfektan üretici firmanın önerileri doğrultusunda sulandırılmalı ve aktivitesi takip edilmelidir⁽¹¹⁾.

Kritik olmayan gereçler ve düşük düzey dezenfeksiyon

Hastanın sağlam derisine temas eden stetoskop, tansiyon aleti manşonu, EKG elektrotları gibi tıbbi malzemeler düşük düzey bir dezenfektanla, kullanım sıklığı hastane infeksiyon kontrol komitesince belirlenen aralıklarla dezenfekte edilmelidir. Yer yüzey dezenfeksiyonunda düşük düzey dezenfektanlardan biri temizlik sonrası bir dakikadan fazla temas etmek şartı ile uygulanabilir. Yüksek düzey dezenfektan olan ve çevre için zararlı etkileri olan gluteraldehit gibi dezenfektanlar bu amaçla kullanılmamalıdır. Ortam kontaminasyonunun yoğun olduğu ve hastane infeksiyonları ile ortam kontaminasyonu arasında ilişki bulunan vankomisin dirençli enterokok (VRE), *Acinetobacter* spp. ve metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA)'un sorun olduğu durumlarda hidrojen peroksit buharlama gibi yeni yöntemler el ile temizlik ve

Tablo 3. Dezenfektanlar ve seviyeleri.

Yüksek düzey dezenfektanlar	Orta düzey dezenfektanlar	Düşük düzey dezenfektanlar
Gluteraldehit	Alkol	Fenol
Orto-fitalaldehit (OPA)	İyot	Klor (100 ppm)
Hidrojen peroksit		Kuaterner amonyum bileşikler
Hidrojen peroksit + perasetik asit		
Hidrojen peroksit + perasetik asit		
Hipoklorit (serbest klorin)		
Gluteraldehit + fenol/fenol		
Gluteraldehit+izopropil alkol		
Süperoksit su		
Klor dioksit		
Perasetik asit		

Tablo 4. Yüksek düzey dezenfektanların avantajları ve dezavantajları.

Dezenfektan	Avantajları	Dezavantajları
Perasetik asit/ Hidrojen peroksit	<ul style="list-style-type: none">- Aktivasyon gerektirmez- Önemli bir rahatsız edici etkisi ya da kokusu yoktur- Çevreye toksik değil	<ul style="list-style-type: none">- Kozmetik ve fonksiyonel açıdan materyal uyum problemi olabilir (bakır, çinko gibi)
Gluteraldehit	<ul style="list-style-type: none">- Çok sayıda çalışma vardır- Pahalı değildir- Materyal uyumu çok iyidir	<ul style="list-style-type: none">- Solunum irritasyonu yapar- Sağlam deriye temas ederse alerjik reaksiyon yapar- Kötü kokuludur- Kullanım alanı iyi havalandırılmalıdır- Gametotoksiktir- Tüberkülozidal aktivitesi yavaştır- Yüzeylerdeki kan ve dokuları fiks eder
Hidrojen peroksit	<ul style="list-style-type: none">- Aktivasyon gerektirmez- Organik maddelerin ve bakterilerin uzaklaştırılmasını kolaylaştırır- Atıkları zararlı değildir- Koku ve irritasyon problemi yoktur- Materyal uyumu iyidir- Kanı koagüle etmez, doku fiksasyonu yapmaz- Cryptosporidium türlerini inaktive eder- Bu konuda çok çalışma vardır	<ul style="list-style-type: none">- Çinko, bakır, nikel/gümüş kaplama aletlerde kozmetik ve fonksiyonel uyumsuzluk problemi vardır- Temas halinde ciddi göz hasarına yol açar
Ortofitalaldehit (OPA)	<ul style="list-style-type: none">- Hızlı etkilidir- Aktivasyon gerektirmez- Belirgin bir kokusu yoktur- Materyal uyumu iyidir- Kanı koagüle etmez, doku fiksasyonu yapmaz	<ul style="list-style-type: none">- Deriyi, giysileri ve çevre yüzeyleri boyar- Klinik kullanımı sınırlıdır- Gluteraldehitten pahalıdır
Perasetik asit (PA)	<ul style="list-style-type: none">- Endoskop sterilizasyon amacı ile ticari sistemi mevcuttur.- Son ürünleri çevreye zarar vermez- Otomatize sistemi vardır- Çevrim standarttır- Kullanıcıya zararı yoktur- Materyal uyumu iyidir- Kanı koagüle etmez, doku fiksasyonu yapmaz- Hızlı sporisidal etkilidir	<ul style="list-style-type: none">- Alüminyum, anodize kaplamalı materyallerde uyumsuzluk olabilir- Endoskopların renginde solukluğa yol açabilir- Sadece sıvıya batırılabilen aletlerde kullanılır- Biyolojik kontrolü yoktur- Bir çevrimde çok az sayıda alet ya da tek bir endoskop işleme alınabilir- Ciddi göz ve deri hasarı yapar- Bu yöntemle steril olan aletlerin steril olarak saklanması mümkün değildir

dezenfeksiyon üstünlükleri nedeni ile kullanılabilmektedir^(1-3,5,15).

Dezenfektan seçim aşamasında yapılması gerekenler⁽⁸⁾

1. Piyasada çok çeşitli bileşen, konsantrasyon ve isimde alet dezenfektanı bulunmaktadır. Bunların uluslararası kabul görmüş test normlarında, referans laboratuvarlar tarafından mikrobiyolojik etkinlik testlerinin yapılmış olması gerekir ve bu test normlarını karşılayan ürünler arasından seçim yapılmalıdır. Özellikle Avrupa'da üretilen ürünler için hangi ürünlerin hangi normlarda test edildiğini gösteren referans kurumların (SFHH, DGHM) ürün listeleri mevcuttur. Seçilecek olan ürünün Avrupa normlarına uygun olup olmadığını görmek için bu listelerden yararlanılabilir. Rastgele yapılmış, test normları ve yöntemi belirtilmeyen sonuçla-

ra güvenilerek dezenfektan alınmamalıdır. Seçilecek yüksek düzey dezenfektandan beklenimiz bakterisid, virüs, fungusid ve tüberkülozid etkili olmalıdır.

2. Kısa sürede dezenfeksiyon sağlaması kullanıcıya avantaj kazandırmaktadır. Seçim sürecinde temas süresi ve minimum konsantrasyon özelliği de gözönünde bulundurulmalıdır. İş yoğunluğu göz önünde bulundurularak temas süresi kısa veya orta-uzun olan dezenfektan seçilebilir.

3. Ürünün kullanıcıya, hastaya ve çevreye toksik etkisinin olmaması, biyolojik olarak parçalanabilir olması tercih edilmelidir. Üretici firmadan ürün güvenlik ve toksisite raporları istenmelidir.

4. Üretici firmanın laboratuvarının ve üretim ortamının akredite olması gerekmektedir. Firmadan akreditasyon belgesini ibraz etmesi istenmelidir.

5. Ürünün Sağlık Bakanlığı ithal veya üretim için izin belgesi olmalıdır. Burada firmanın herhangi bir ürünü için ithal izninin olması ya da ithal izni için başvurması yeterli değildir, firma her ürünü için ithal onayı almalıdır.

6. Seçilecek dezenfektanın kullanılacağı materyal ile uyumu araştırılmalı ve üretici firmadan uyumluluk raporları istenmelidir.

7. Seçilen dezenfektanın parlama noktası yüksek olmalıdır.

8. Üründe kullanım sırasında dilüsyona bağlı konsantrasyon azalması ve buna bağlı etkinlik kaybı oluşabilmektedir. Seçilecek dezenfektan minimum etkin konsantrasyonun takibi-ne uygun olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Bartels MD, Kristoffersen K, Slotsbjerg T, Rohde SM, Lundgren B, Westh H. Environmental meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) disinfection using dry-mist-generated hydrogen peroxide, *J Hosp Infect* 2008;70(1):35-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2008.05.018> PMID:18621434
2. Bates CJ, Pearse R. Use of hydrogen peroxide vapour for environmental control during a *Serratia* outbreak in a neonatal intensive care unit, *J Hosp Infect* 2005;61(4):364-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2005.05.003> PMID:16099537
3. Berrie E, Andrews L, Yezli S, Otter JA. Hydrogen peroxide vapour (HPV) inactivation of adenovirus, *Lett Appl Microbiol* 2011;52(5):555-8. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1472-765X.2011.03033.x> PMID:21418259
4. Colak T, Ersoz G, Akca T, Kanik A, Aydin S. Efficacy and safety of reuse of disposable laparoscopic instruments in laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized study, *Surg Endosc* 2004;18(5):727-31. <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-004-8112-x> PMID:15026911
5. Cooper T, O'Leary M, Yezli S, Otter JA. Impact of environmental decontamination using hydrogen peroxide vapour on the incidence of *Clostridium difficile* infection in one hospital Trust, *J Hosp Infect* 2011;78(13):238-40. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2010.12.013> PMID:21392849
6. Petersen BT, Chennat J, Cohen J et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011, *Gastrointest Endosc* 2011;73(6):1075-84. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2011.03.1183> PMID:21628008
7. Rutala WA. Disinfection and sterilization. <http://disinfectionandsterilization.org/>.2006.
8. Rutala WA. APIC guideline for selection and use of disinfectants. 1994, 1995, and 1996 APIC Guidelines Committee. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology Inc., *Am J Infect Control* 1996;24(4):313-42. [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-6553\(96\)90066-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-6553(96)90066-8)
9. Rutala WA. Disinfection and sterilization of patient-care items, *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(6):377-84. <http://dx.doi.org/10.1086/647324> PMID:8805073
10. Rutala WA, Weber DJ. New disinfection and sterilization methods, *Emerg Infect Dis* 2001;7(2):348-53. <http://dx.doi.org/10.3201/eid0702.010241> PMID:11294738 PMID:2631727
11. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection and sterilization in health care facilities: what clinicians need to know, *Clin Infect Dis* 2004;39(5):702-9. <http://dx.doi.org/10.1086/423182> PMID:15356786
12. Rutala WA, Weber DJ. Reprocessing endoscopes: United States perspective, *J Hosp Infect* 2004; 56(Suppl 2):27-39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2003.12.035> PMID:15110120
13. Rutala WA, Weber DJ. How to assess risk of disease transmission to patients when there is a failure to follow recommended disinfection and sterilization guidelines, *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(2):146-55. <http://dx.doi.org/10.1086/511700> PMID:17265395
14. Rutala WA, Weber DJ. Sterilization, high-level disinfection, and environmental cleaning, *Infect Dis Clin North Am* 2011;25(1):45-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2010.11.009> PMID:21315994
15. 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(5 Suppl 1):25-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2010.04.196> PMID:20569853