

# Yoğun Bakım Hemşireliği, Çevre ve Cihaz Temizliği

## Yoğun Bakım Ünitelerinde Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon

Şaban ESEN\*

\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Her yıl milyonlarca hastaya cerrahi girişim uygulanmakta veya invaziv girişimler yapılmaktadır. Yoğun bakım üniteleri (YBÜ); ağır seyirli hastaların izlendiği, invaziv tanı ve tedavi girişimlerinin hastanedeki diğer hastalara göre daha yoğun uygulandığı, en önemli morbidite ve mortalite nedenleri arasında nozokomial enfeksiyonların yer aldığı bölümlerdir. Genellikle hastanelerdeki yatakların %5-10'u YBÜ'ye ait olmasına karşın, hastane enfeksiyonlarının yaklaşık %25'i YBÜ'de görülmektedir. Bu enfeksiyonların bir kısmı da kullanılan tıbbi araç ve gereçlerin sterilizasyon veya dezenfeksiyonundaki yetersizliklerden kaynaklanmaktadır.

Yoğun bakımlarda solunum desteği amacıyla kullanılan nebulizer, endotrakeal tüp gibi gereçler, tanı amacıyla kullanılan bronkoskoplar, spirometreler ve anestezi ekipmanları mikroorganizmalarla kirlenip enfeksiyonlar için potansiyel kaynak oluşturabilmektedir. Bulaş yolu tıbbi araç gereçten hastaya, hastadan has-

taya veya vücudun bir bölgesinden alt solunum yoluna olabilmektedir. Nebülizer gibi aerosol oluşturan gereçler kirlendiğinde içerisinde üreten bakterilerin çoğalmasına ve kullanım sırasında da aerosol oluşturarak yayılmasına neden olabilmektedir. Yoğun bakımda tekrar kullanılan tıbbi gereçlerin uygun temizliği takiben standartlara uygun sterilizasyonu veya dezenfeksiyonu ile enfeksiyon oranları azaltılacaktır.

YBÜ'de gelişen hastane enfeksiyonlarının risk faktörleri incelendiğinde, en önemli değiştirilebilir risk faktörü çapraz kontaminasyonun engellenmesi ve uygulanan invaziv girişimlerde enfeksiyon kontrol önlemlerine gereken önemin verilmesi olduğu açıktır. Çapraz kontaminasyondan, hastanın tedavisi ve bakımı ile ilgilenen hastane personeli sorumludur. Uygun temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin uygulanmadığı, el hijyenine uyulmadığı durumlarda hastayı infekte eden veya hastaya kolonize olan mikroorganizmalar, hasta çevresini de kontamine etmektedir. Hastane genelin-

**Yazışma Adresi:** Doç. Dr. Şaban ESEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN  
e-mail: sabanes@omu.edu.tr

de uygulanması gereken temizlik, dezenfeksiyon kurallarının YBÜ'de de bir politika çerçevesinde uygulanması, gereken durumlarda sterilizasyon işlemine başvurulması önemlidir.

Spaulding 1968 yılında 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 ayırmıştır. Bu sınıflama o tarihten sonra başarı ile uygulanmış ve günümüzde halen kabul edilmektedir, uygulanacak sterilizasyon ve dezenfeksiyon yöntemi bu sınıflamaya göre planlanmalıdır. YBÜ'de kullanılan malzemeler ve uygulanacak sterilizasyon-dezenfeksiyon örnekleri Tablo 1'de sunulmuştur.

### KRİTİK MALZEMELER

Steril vücut boşlukları veya damar içine giren tüm tıbbi gereçler kritik malzemedir ve steril olmalıdır. Yoğun bakımda kullanılan damar içi kateterler, steril organ veya boşluklara yerleştirilen drenler, üriner sonda kritik gereçlere birer örnektir. Bu gereçler steril olmalıdır ve sterilizasyon basınçlı buhar, etilen oksit, hidrojen peroksit gaz plazma, perasetik asit veya diğer kimyasal sterilizasyon yöntemlerinden biriyle sağlanabilir. Yukarıda bahsedilen gereçler genellikle tek kullanımlıdır ve ticari firma tarafından steril olarak kullanıma sunulmaktadır. Tekrar kullanılması gerekli ise gerekli temizlik işlemlerinden sonra bahsedilen sterili-

zasyon yöntemlerinden biriyle sterilite sağlanmalıdır. Steril olması gereken bir madde kimyasal sterilan olarak kabul edilen bir ajanla steril edilecekse önerilen süre, konsantrasyon ve ısıya mutlaka uyulmalıdır. Bu yöntemle sağlanan malzemenin steril olarak saklanması mümkün olmadığından derhal kullanılmalıdır. Tablo 2'de kimyasal sterilan olarak kullanılacak dezenfektanlar ile önerilen konsantrasyon ve ısı seviyeleri verilmiştir.

### YARI KRİTİK MALZEMELER

Mukozaya veya bütünlüğü bozulmuş deriye temas eden, ancak vücuda penetre olmayan malzemelerdir. Yarı kritik malzemelerin dezen-

**Tablo 2. Kimyasal sterilan olarak kullanılan dezenfektanlar ve temas süresi.**

Kimyasal sterilan	Süre	Isı
Glut (> %2.0)	10 saat	20-25°C
HP (%7.5)	5 saat	20-25°C
PA (%0.2)	12 dakika	50-56°C
HP (%1.0) + PA (%0.08)	8 saat	20°C
HP (%7.5) + PA (%0.23)	3 saat	20°C
HP (%8.3) + PA (%7)	5 saat	25°C
Glut (%1.12) + fenol/fenat (%1.93)	12 saat	25°C
Glut (%3.4) + isopropanol (%26)	10 saat	-20°C

HP: Hidrojen peroksit, PA: Perasetik asit, Glut: Gluteraldehid.

**Tablo 1. Tıbbi cihaz ve malzemelerin sterilizasyon-dezenfeksiyonu.**

Sınıf	Cihaz, alet ve malzeme	Yöntem/dezenfeksiyon
Kritik	Cerrahi aletler, kardiyak ve üriner kateterler, implantlar, drenler vb.	Sterilizasyon (ısı, kimyasal vb.)
Yarı kritik	Fleksibl endoskoplar, laringoskoplar, vajinal-rektal ultrasonografi probaları, transözefageal 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	Nemli ısı Yüksek düzey dezenfeksiyon (sporoidal kimyasal ile 12-20 dakika temas)
Kritik olmayan	Cıvalı cam termometreler	Orta düzey dezenfeksiyon
	Yüz maskeleri, noninvasiv ventilasyon maskeleri, oksijen maskeleri, steteskop, tansiyon aleti manşonu, EKG elektrotları, BIS elektrotları, pulse oksimetre, tespit malzemeleri, küvöz, hasta yatağı ve örtüleri, yemek kapları, süngüler vb.	Düşük düzey dezenfeksiyon

feksiyonunda bakteri sporlarının dışında tüm mikroorganizmaların öldürülmesi amaçlanır. İşlem sırasında bakteri sporlarında da azalma görülür. Bu grupta yer alan ısıya dayanıklı malzemeler için 71-75°C'de 30 dakika süre ile yapılan pastörizasyon işlemi güvenilir ve ekonomik bir yoldur. Isıya dayanıksız malzemeler için ise gluteraldehid gibi yüksek düzey bir dezenfektan ile 20 dakika, ortofitoaldehid (OPA) ile 12 dakikalık bir temas yeterlidir. Yarı kritik malzemelerde bu uygulamadan sonra yapılacak durulama işleminde *Legionella*, tüberküloz dışı mikobakteriler gibi bakterilerin kontaminasyon olasılığı nedeniyle musluk suyu değil, steril su veya pastörize edilmiş su kullanılmalı ve dezenfekte edilen cihaz havada kurutulmalıdır. Endoskopların tüm kanallarından dezenfektan geçirilmeli, yine kanalların kuruması için alkol ile muamele edilmelidir. Endoskoplar ile birlikte kullanılan biyopsi forsepsleri steril olmalıdır. Yarı kritik grupta yer alan tekrar kullanılan malzemelerde biyofilm gelişme riski çapraz kontaminasyon riskini artırmaktadır. Ön temizlikte kullanılan deterjan, sitrik asit ve fırçalama biyofilm oluşumunu engelleyecektir. Özellikle aldehidler olmak üzere alkol ve perasetik asitin organik maddeleri tesbit ettiği bilinmektedir. Bu nedenle dezenfeksiyon öncesi ön temizlik mutlaka yapılmalıdır.

### Yüksek Düzey Dezenfektanlar

Genellikle bakteriyel endosporlar hariç mikroorganizmaların tümünü > 12 dakikada öldürebilen dezenfektanlar bu gruba girer. Yüksek düzey dezenfeksiyonda kullanılacak dezenfektanlar ve konsantrasyonları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3. Yüksek düzey dezenfektanlar.**

Dezenfektan	Konsantrasyon
Gluteraldehid	> %2.0
Ortofitoaldehid (OPA)	%0.55
Hidrojen peroksit*	%7.5
Hidrojen peroksit + perasetik asit*	%1.0/%0.08
Hidrojen peroksit + perasetik asit*	%7.5/%0.23
Hipoklorit (serbest klorin)*	650-675 ppm
Gluteraldehid + fenol/fenat**	%1.21/%1.93

\* Kozmetik ve fonksiyonel hasar yapabilir.

\*\* Etkinlik doğrulanmamıştır.

### Endotrakeal Tüpler

Endotrakeal tüpler mukoza ile temas ettiklerinden yarı kritik gereç sınıfına girerler, dispozibl kullanılmalıdır.

### Mekanik Ventilatörler

Mekanik ventilatörlerin iç mekanik aksamı alınan havanın kontaminasyonuna neden olacak bir kaynak değildir bu nedenle rutin sterilizasyonu veya yüksek düzey dezenfeksiyonu gerekli değildir. Mekanik ventilatörlerin ekranları ve dış yüzeyleri günlük olarak düşük düzey bir dezenfektanla silinmelidir.

### Solunum Devreleri, Nemlendiriciler, Isı-Nem Değiştiriciler

Kabarcık oluşturan nemlendiriciler aerosol oluştururken, fitilli nemlendiriciler aerosol oluşturmaz bu nedenle pnömoniye neden olmaz. Bununla birlikte nemlendiriciler içine konulan su steril olmalıdır. Solunum devreleri tekrar kullanılacaksa sterilize edilmelidir. Gözle görülür kirlenme olmadığı sürece solunum devrelerinin infeksiyonları önlemek amacıyla değiştirilmesi gereksizdir. Solunum devrelerinin içine yerleştirilen küçük volümlü ilaç vermeye yarayan nebulizörler bakteriyel aerosol oluşturabilir. Bu tür nebulizörler pnömoniye neden olabilmektedir. Eğer kullanılacaksa tek kullanımlık olanlar tercih edilmelidir. Birden çok kullanılacaksa işlemi yapacak, dağıtacak kişi, muhtemel kontaminasyonu engellemek için ilacı üreten firma önerilerini dikkate almalıdır.

### Ambu

Acil durumlarda kullanılan ambuların dış yüzeyi kontamine olup hastadan hastaya sağlık personeli elleriyle hastalık bulaşında kaynak olabilir. Sekresyonlar içinde birikerek aerosol oluşturup hastanın alt solunum yoluna patojenlerin ulaşmasına neden olabilir. Temizlemesi zor bir gereçtir ve içerisinde sıvı kalabilir. Sekresyonlarla gözle görülür kirlenme olduğunda ve günlük olarak alkolle dezenfekte edilmelidir. Ambunun dış yüzeyi ve ekshalasyon valfi dezenfekte edilmelidir. Rutin kullanımında iç yüzünün dezenfekte edilmesine gerek yoktur. Yoğun olarak yapışmış mukus nefes çıkış bölümünden kolayca temizlenemiyorsa bu kısım sökülüp mekanik olarak temizlenmeli sonra da sterilize edilmeli veya yüksek düzey dezenfeksiyon uygulanmalıdır.

### Solunum Fonksiyonu Test Cihazları

Spirometreler ve ısı ölçme problemlerine bağlı gram-negatif bakteri infeksiyonları bildirilmiştir. Solunum fonksiyon testi cihazlarının makine kısmının hastalar arasında dezenfeksiyonu gereksizdir.

### Orta Düzey Dezenfektanlar

Bu grup dezenfektanlar bakteri endosporları hariç tüberküloz basili ve diğer mikroorganizmalara < 10 dakikada etkilidir (Tablo 4).

### KRİTİK OLMAYAN MALZEMELER

Bu grupta yer alan malzemeler hasta ile direkt temas geçmez ya da ancak sağlam deriyle temas eder. Kritik olmayan gereçler için kullanılan düşük düzeyde dezenfeksiyonda bakterilerin vejetatif şekillerinin ve lipid içeren virüslerin öldürülmesi amaçlanır. Bu amaçla su ve deterjan kullanılarak yapılacak temizlik veya düşük düzey dezenfektanlarla bir dakikadan daha uzun süreli bir temas yeterlidir. Kritik olmayan malzemelere örnek olarak steteskoplar, tansiyon aleti manşonu, kulak spekulumu, diyalizat ile temas halindeki hemodiyaliz yüzeyleri, yatak çarşafı, EKG elektrotları, küvözler, sürgüler, yemek kapları, tekrar kullanılacak diğer malzemeler gösterilebilir (Tablo 1). Bu grupta yer alan gereçlerin hastane infeksiyonu oluşturmadaki rolleri YBÜ hastası için daha özellikli kabul edilebilir. Dirençli patojenlerin bir kısmı hasta çevresini, dolaşısıyla bu kritik olmayan gereçleri de kontamine edebilir. Ancak, bu patojenlerin hastalara bulaşını engellemede en uygun yol, hem yüzeylerin düşük düzey dezenfektanlarla dezenfeksiyonu hem de uygun el hijyenidir.

### Tansiyon Aleti Manşonu

Kirlendiği zaman veya infekte hastada kullanımdan sonra içindeki kauçuk çıkartılıp kılıfı yıkanmalıdır.

**Tablo 4. Orta düzey dezenfektanlar.**

Dezenfektan	Konsantrasyonu
Etil veya isopropil alkol	%60-95 (%70)
Fenol ve fenol bileşikleri	%0.4-5
İyodoforlar	30-50 ppm serbest iyot
Glikoprotamin	%4

### Sürgü

Kullanım sonrası yıkanmalı ve yüksek ısı ile (80°C'de 1 dakika) veya düşük düzey bir dezenfektan ile dezenfekte edilip kurulanmalıdır.

### Yatak Etrafındaki Masalar ve Dolaplar

Deterjan ve sıcak suyla veya düşük düzey dezenfektanla günlük temizlik yapılmalıdır.

Aspirasyon sondaları, beslenme amaçlı sondalar veya prezervatif idrar sondaları tek kullanımlık olup, dezenfeksiyon işlemi uygulanmaz. Kritik olmayan malzemeler arasında yer alan, sağlam deriyle temas eden yatak, çarşaf gibi malzemelerde kontaminasyon söz konusu değilse, ısı ve su yardımıyla dezenfekte edilmesi (sıcak suyla yıkanıp ütülenmesi vb.) yeterli olur. Ancak bu malzemeler kan gibi organik maddelerle makroskobik olarak kirlenmişse sodyum hipokloridin %5.25'lik stok çözeltisinin 1/10'luk dilüsyonu 5000 ppm serbest klora eşdeğer gelmektedir ve bu çözelti etrafa sıçrayan, yere dökülen kanların dezenfeksiyonu için "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" tarafından önerilmektedir. Diğer malzemeler için de su ve deterjan kullanılarak yapılacak temizlik veya tüberkülozid aktivite göstermeyen düşük seviyeli bir dezenfektanla < 10 dakikalık temas yeterli olacaktır.

Kritik olmayan gereçlerin dezenfeksiyonu için kullanılması önerilen dezenfektanlar, etki seviyelerine göre üç grupta toplanır. Bunlar yüksek, orta ve düşük düzey dezenfektanlardır.

### Düşük Düzey Dezenfektanlar

Bakteri endosporları ve tüberküloz basiline etkili olmayan, vejetatif bakterilerin çoğuna, bazı mantar ve bazı virüslere < 10 dakikada etkili olabilen dezenfektanları kapsar (Tablo 5).

Bu bileşiklerin kullanımında dikkat edilmesi gereken noktalar; kuaterner amonyum bile-

**Tablo 5. Düşük düzey dezenfektanlar.**

Dezenfektan	Konsantrasyonu
Etil veya isopropil alkol	< %50
Fenol ve fenol bileşikleri	%0.4-5
İyodoforlar	30-50 ppm serbest iyot
Sodyum hipoklorit	100 ppm serbest klor
Kuaterner amonyum bileşikleri	%0.4-1.6

şiklerinin sabunlarla ve birçok deterjanla geçimsiz olmasıdır. Hipokloritler ve diğer bazı halojen ürünler, asitle karıştırıldığında oldukça reaktif olması sebebiyle yüzey temizliğinde deterjan veya diğer kimyasal maddelerin kullanılması durumunda, dezenfektan kullanılmadan önce yüzeyin su ile yıkanması gerekliliği akılda tutulmalıdır.

Sonuç olarak; dezenfeksiyon uygulamalarında her hastane uluslar arası standartlara uygun bir politika geliştirmeli ve bu politikanın hedefleri doğrultusunda uygun dezenfektan seçilmeli ve düzenli aralıklarla doğru kullanımın kontrolü sağlanmalıdır.

### KAYNAKLAR

1. Akalın H. Yoğun bakım ünitesi enfeksiyonları: Risk faktörleri ve epidemiyoloji. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi* 2001;5:5-17.
2. Arıkan S. Temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyon. *Hastane Enfeksiyonları Dergisi* 1997;1:61-8.
3. Aydın K. Hastane ortamında dezenfeksiyon politikaları. *Hastane Enfeksiyonları Kongre Kitabı* 2002: 63-6.
4. Coates D, Hutchinson DN. How to produce a hospital disinfection policy. *J Hosp Infect* 1994;26:57-68.
5. Çetin ÇB. Yoğun bakım ünitesi ve enfeksiyon kontrol önlemleri. Yüce A, Çakır N (editörler). *Hastane Enfeksiyonları Kitabı*. 1. Baskı. İzmir: Güven Kitabevi, 2003:318-28.
6. Eroğlu A. Yoğun bakımda kullanılan cihazların dezenfeksiyonu. *Yoğun Bakım Derneği Dergisi* 2004;2(Özel sayı 2):57-9.
7. Guideline for the use of high-level disinfectants and sterilants for reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. *Gastroenterol Nurs* 2000;23: 180-7.
8. Köksal İ. Yoğun bakım ünitelerinde sterilizasyon ve dezenfeksiyon. Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (editörler). *Sterilizasyon Dezenfeksiyon ve Hastane Enfeksiyonları Kitabı*. 1. Baskı. Samsun: SİMAD Yayınları, 2002:105-13.
9. Rutala WA. Disinfection and Sterilization. <http://disinfectionandsterilization.org/>. 2006.
10. 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;24:313-42.
11. Rutala WA, Weber DJ. New disinfection and sterilization methods. *Emerg Infect Dis* 2001;7:348-53.
12. Saniç A. Hangi dezenfektan? Nasıl? *ANKEM Dergisi* 2006;20:89-93.
13. Özyurt M. Hastanelerde dezenfeksiyon politikaları ve yapılan yanlışlıklar. Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (editörler). *Sterilizasyon Dezenfeksiyon ve Hastane Enfeksiyonları Kitabı*. 1. Baskı. Samsun: SİMAD Yayınları, 2002:63-74.