

## Çevre Temizliği ve Yeni Seçenekler: Ameliyathane ve Yoğun Bakımlar

Dr. Neşe DEMİRTÜRK\*

\* Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Afyon.

Hastane infeksiyonlarında etken mikroorganizmalar hastanın kendi endojen florasından (deri, gastrointestinal, solunum ve genitouriner sistemlerin normal floraları), latent infeksiyon etkenlerinin reaktivasyonundan (*Mycobacterium tuberculosis*, herpesvirüsler vb.) ya da ekzojen floradan (çevrede bulunan mikroorganizmalar) kaynaklanır. Hastanelerdeki cansız çevre endemik hastane infeksiyonlarının oluşumunda minimal rol oynamaktadır. Bu nedenle çevre kökenli salgınlar nadiren oluşur.

Hastane çevresinin hastalar için tehlike oluşturabilmesi için; mikroorganizmanın inokülasyon sonrasında cansız yüzeylerde canlılığını sürdürebilmesi ve çoğalabilmesi, cansız objelerden yapılan kültürlerde üretilmesi, prospektif çalışmalarla kontamine cansız yüzey-temas ve infeksiyon arasındaki ilişkinin gösterilebilmesi gereklidir.

Hastaneler kontaminasyon riski ve uygulanması gereken dezenfeksiyon derecesine göre bölümlere ayrılarak incelenebilir. Yoğun bakım üniteleri (YBÜ), transplantasyon ve yanık ünite-

leri, ameliyathaneler ve doğum üniteleri kesinlikle infeksiyonlardan korunması gereken; septik ameliyathane birimleri, diyaliz üniteleri, izolasyon odaları, mikrobiyoloji laboratuvarları infeksiyonların kolayca yayılabileceği; poliklinikler, servis koridor ve odaları, çamaşırhane ve mutfaclar ise orta derecede infeksiyon riski taşıyan alanlardır.

Ameliyathaneler ve YBÜ'ler özel alanlar arasındadır. Bu bölgeler yüksek infeksiyon riski taşıyan üniteler olmakla birlikte, günlük rutin çevre temizliğinin hastanenin diğer bölümlerinden farklı olması gerekmemektedir. Ancak çevre konusunu incelerken bu özel hastane bölümlerinde kullanılan tüm medikal alet ve malzemelerin bütün olarak değerlendirilmesi daha uygun olacaktır.

### AMELİYATHANELERDE ÇEVRE TEMİZLİĞİ

Postoperatif infeksiyonlar nadiren cansız çevreden kaynaklanan bakterilerle kontaminasyon sonucunda ortaya çıkar. Ameliyathaneler genellikle temiz alanlar olup, yara infeksiyonları %1-5 sıklıkta görülmektedir.

Etken sıklıkla *Staphylococcus aureus* ve diğer cilt florası bakterileridir. Kolon ve rektum gibi yoğun bakteriyel flora içeren bölgelere uygulanan cerrahi girişimlerde infeksiyon oranı %10-20'lere çıkabilmektedir. Bu operasyonlardan sonra gram-negatif ve anaerob bakteriler de etken olabilir. İmmüdüşkün hastalarda ve transplant hastalarında, fırsatçı patojenler (*Staphylococ-*

*cus epidermidis*, *Propionibacterium*), virüsler [sitomegalovirüs (CMV) vb.], funguslar (*Candida*, *Aspergillus* vb.) yara infeksiyonlarına yol açabilir. Postoperatif infeksiyonların en özgül formları ise psödomembranoz enterokolit, gazlı gangren ve tetanozdur.

Bu etken mikroorganizmalar için ameliyathaneler nadiren rezervuar ya da kaynak olabilir. Ameliyat sırasında kazanılan yara infeksiyonlarında hastaların kendi floraları, operasyonda kullanılan kontamine aletler, havalandırma sistemleri, kontamine antiseptikler, bandaj malzemeleri kaynak olarak tespit edilmiştir. Ameliyat sırasında kullanılacak aletlerin iyice temizlendikten sonra sterilize edilmesi gerekmektedir. Sterilize eden aletlerin de kontrollerinin uygun şekilde yapılması önemlidir. Ameliyathanedeki alet ve eşya sayısı en az düzeyde olmalıdır. Aletler çift kat paketleme sistemi ile sterilize edilmeli, kullanılmayan aletler paketleri kapalı halde raflı bir dolapta saklanmalıdır. Paketli steril materyaller operasyon sırasında kullanılmadan hemen önce açılmalı, dezenfektan solüsyonlar içinde bekletilmemelidir. Odada kullanılan cihazlar (röntgen, diyatermi vb.) temiz koşullarda saklanmalı, düzenli aralıklarla temizlenmeli ve gerektiğinde steril edilmelidir. Hastalarda kullanılan anestezi ve solunum cihaz ve malzemeleri her operasyondan sonra değiştirilmeli ya da dezenfekte edilmelidir.

Ameliyathanedeki kullanılan antiseptik solüsyonlar vidalı kapaklı şişelerde saklanmalı, açıldıktan sonra gün içinde tüketilmeli, ısıya dayanıklı olanlar otoklavda, diğerleri filtrasyonla sterilize edilmelidir. Steril su depolayan tanklar kullanılmamalı, gerektiğinde otoklavda küçük şişelerde hazırlanan steril sular kullanılmalıdır.

Ameliyathanelerde havalandırma sistemlerinin uygun temizliği çevre kökenli infeksiyonların önlenmesinde en önemli noktadır. Kolonize ameliyathane personelinden hava yolu ile hastalara bulaş sonucunda gelişen A grubu beta-hemolitik streptokoklar (AGBHS)'a bağlı cerrahi alan infeksiyonu (CAI) salgınları tanımlanmıştır. Bu salgınlarda, salgına yol açan suş ameliyathane havasından izole edilmiştir. Ameliyathane havasındaki bakteri sayısı operasyon odasındaki personelin giriş-çıkış trafiği ve konuşması sırasında artmaktadır. Hava ile bulaşan mikroorganizmalar, personelin açık kalan cilt bölgesi ve

solunum sekresyonlarından saçılarak havadaki toz partiküllerine yapışmaktadır. Bu nedenle ameliyathanedeki görevi olmayan kişilerin bulundurulmaması, ameliyat sırasında kapının kapalı tutularak giriş-çıkışların en aza indirilmesi, operasyon sırasında gereksiz konuşulmaması önerilmektedir.

Ameliyathanelerdeki havalandırma sistemleri operasyon odasındaki bakterilerin dışarı atılmasını sağlamalı ve koridorlardaki bakterilerin içeri girişini önlemelidir. Yeterli nem ve ısıyı da havalandırma sistemi sağlar. Operasyon odalarında minimal hava değişimi 15-25 kez/saat ve bunlardan en az üçü temiz hava şeklinde olmalı, rölatif nem de %55'in altında olmalıdır. Bunlarda bozukluk olduğunda filtre sisteminde blokaj var demektir ve değiştirilmesi gerekir. Tüm havalandırma sistemlerinde iki ayrı filtre bulunmalı, bunlardan ilkinin etkinliği  $\geq$  %30, ikincisinin etkinliği ise  $\geq$  %90 olmalıdır. Hava tavandan tabana doğru üflenmeli ve sistemin çalışması günlük olarak izlenmelidir. Ameliyathanelere ultra temiz hava sağlanması bazı özel operasyonlar (ortopedik cerrahide prostetik eklem yerleştirilmesi vb.) dışında önerilmemektedir. Bu sistemde hava değişimi sayısı saatte 300 olup hava "High Efficiency Particulate Air (HEPA)" filtrelerinden geçirilmektedir.

Ameliyathanelerde çevreden izole edilen mikroorganizmalar, genellikle patojen olmayan ve kommensal olarak yaşayan mikroorganizmalardır. Bu nedenle nadiren hastane infeksiyonlarına neden olurlar. Bu mikroorganizmalar içinde en yaygın bulunan atipik mikobakterilerdir. *Mycobacterium fortuitum* ve *Mycobacterium chelonae* kardiyovasküler cerrahide kapak replasman ve mammoplasti operasyonlarından sonra gelişen hastane infeksiyonlarında etken olarak bildirilmiştir. Ameliyathanelerde yüzey temizliğinin devamlı ve uygun şekilde yapılması hastane infeksiyonlarında çevre faktörünün risk olma olasılığını tama yakın azaltacaktır. Yüzeylerde gözle görünür kir olmamalıdır. Her cerrahi girişim sonrasında döşemeler temizlenmelidir. Ameliyatlar arası temizleme işleminde su ve deterjan kullanılması yeterlidir, gözle görünür kirlenme olmadıkça ameliyat aralarında dezenfeksiyon uygulanması önerilmemektedir. İnfekte bir hastaya ait materyalle kontaminasyon olursa de-

zenfektan kullanılabilir. Yıkama ve dezenfeksiyon sonrasında döşemeler mutlaka durulanmalı ve kuruması beklenmelidir. Günün son ameliyatı sonrasında yerler “Environmental Protection Agency (EPA)” tarafından onaylanmış bir hastane dezenfektanı ile ıslak, vakumlanarak ve fırçalı makinelerle fırçalanarak temizlenmelidir. Bu işlem yapılırken ameliyathane bırakılan medikal aletlerin iyice örtülmüş olmasına, temizlik ve dezenfeksiyon için kullanılan solüsyonların steril aletlerle ya da cihazlarla temas etmemesine özen gösterilmelidir. Kirli ya da kontamine bir cerrahi girişim sonrasında ameliyathanelerin kapatılmasını ya da özel temizlik işlemleri uygulanmasını destekleyen herhangi bir veri yoktur. Gözle görünür kirlenme olmadıkça ameliyathane duvarları üç-altı ayda bir yıkanmalıdır. Boyalı kısımlarda dökülme varsa boyalar yenilenmelidir. Operasyon odalarının kapısına dezenfektan içeren paspas, örtü ya da yapışkan bant konulması önerilmemektedir. Ameliyathanelerde rutin mikrobiyolojik örnekleme yapılması izole edilecek mikroorganizmaların düzeylerini karşılaştıracak standart parametreler olmadığı için önerilmemektedir. Tablo 1’de ameliyathanelerde günlük, haftalık ve ameliyat aralarında temizliğin nasıl olması gerektiği özetlenmektedir.

Eğer ameliyathanelerde uygun havalandırma sistemi varsa kirli, septik vakaların ayrı odada opere edilmesine gerek yoktur. Bu tür vakalar son vaka olarak alınmalı ve sonrasında sadece rutin günlük temizlik yapılmalıdır. Havalandırmanın iyi olmadığı ameliyathanelerde septik vakalar ayrı odalarda alınmalıdır.

“Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” tarafından 2003 yılında yayınlanan rehberde, ameliyathanelerde CAİ’leri önlemek için ultraviyole (UV) kullanımı önerilmemektedir.

Ameliyathanelerde temizlik malzemelerinin saklanacağı ayrı temizlik odalarının olması gerekir. Bu odalarda kirlenmiş suların dökülebileceği bir gider bulunması önerilir. Çapraz kontaminasyonu önlemek amacıyla ameliyathane temizliğinde kullanılan malzemeler ayrı olmalı ve hastanenin başka alanlarında kullanılmamalıdır. Büyük ameliyathanelerde birden fazla temizlik odasına ihtiyaç olabilir.

#### YOĞUN BAKIMLARDA ÇEVRE TEMİZLİĞİ

YBÜ’ler; bir ya da birden fazla organ sisteminde fizyolojik dengeleri bozan ve hayatı tehdit eden geri dönüşümlü fonksiyon bozuklukları ve ya yetmezliği bulunan dahili ve cerrahi nitelikteki kritik hastaların kabul edilerek, gerekli tanıl ve tedavi edici girişimlerin yapıldığı, yetersiz iv-

**Tablo 1. Ameliyathanelerde Yüzey Temizliği.**

Günlük temizlik	Haftalık temizlik	Ameliyat aralarında temizlik
Taşınabilir eşyalar dışarı çıkarılır	Taşınabilir eşyalar	Ameliyathane temizlik yapılmadan bir sonraki hasta içeri alınmamalıdır
Yerler hastanın kan ve beden sıvıları ile kontamine ise 1/10’luk sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilir	Yerler	Ameliyat sırasında yere düşen materyaller dışarı alınır. Ameliyat masası, yerler kan ve beden sıvıları ile kirlenmemişse düşük düzey bir dezenfektan uygulanır
Ameliyathane tabanı mutlaka ıslak paspasla silinmelidir. Daha sonra tüm yüzeyle temas edecek şekilde düşük düzeyli bir dezenfektanla dezenfekte edilir	Duvarlar	Ameliyat masası, yerler kan ve beden sıvıları ile kirlenmişse orta düzey bir dezenfektan uygulanır
Tekerlekli araçların tekerlek aralarındaki toz ve yabancı cisimler temizlenmelidir	Malzeme alınan tüm üniteler	Ameliyathane lambalarının her ameliyattan sonra düşük düzey bir dezenfektanla silinmesi yeterlidir
Koridorlar sabah-akşam ve kirlendikçe, kapılar günde bir kez önce temizlenir, sonra düşük düzey bir dezenfektanla silinir	Ameliyathane girişi	
	Kirli malzemenin taşındığı alanlar	
	Depolar	
	Önce su ve deterjanla temizlenir, sonra düşük düzey bir dezenfektanla silinir	

tal fonksiyonların monitörize edildiği ve desteklendiği, yılın 365 günü sürekli ve aynı standartta hasta bakımı veren özel birimlerdir. Hastane infeksiyonlarının büyük çoğunluğu YBÜ'lerde ortaya çıkmaktadır. Bu infeksiyonlarda sıklıkla kaynak hastanın kendi endojen florası olmakla birlikte irrigasyon solüsyonları, ventilatörler, lavabolar, çeşme suyu, buhar makineleri, tıbbi işlemler, yüzeyler ve tıbbi araçlar hastane infeksiyonlarına yol açan dirençli mikroorganizmalar ile kontamine olarak duyarlı hastalara infeksiyon geçişinde rol oynayabilir. Örneğin; YBÜ'lerde vankomisine dirençli enterokoklar (VRE)'in yayılımında çevresel kontaminasyonun rolü olduğu ve çevre temizliğinin iyi yapılmasının bu etkenlerin yayılımının önlenmesinde önemli olduğu bildirilmektedir.

YBÜ'de kullanılan tüm araçlar temiz ve kuru olmalıdır. Aletlerin sıvı dezenfektanlar içinde bekletilmesinden kaçınılmalıdır. Hastalar için kullanılan leğen, küvet ve sürgüler yıkanıp dezenfekte edilmeli, sonrasında kurulmalı ve bu şekilde depolanmalıdır. Gerektiğinde traş bıçağı yerine elektrikli traş makineleri kullanılmalıdır. Kuru çevrenin hastane infeksiyonlarının kaynağı olduğu konusunda fazla veri yoktur. Bununla birlikte, çevre temizliğinin artırılmasıyla birlikte el yıkama uyumunun da sağlanmasıyla VRE yayılımının azaldığı bildirilmektedir. İngiltere'den bildirilen YBÜ'de *Acinetobacter baumannii* salgınının irdelendiği bir çalışmada, çevresel kontaminasyonun hasta kontaminasyonu ve infeksiyonu ile ilişkili olduğu ve yayılımın çevre temizliği ile önenebileceği gösterilmiştir.

YBÜ'lerde personel için yeterli sayıda lavabo olmalı, iyi kalitede kağıt havlular lavabo başında bulundurulmalıdır. Temiz araç-gereçlerin depolandığı ayrı bir bölme olmalı ve bu bölümün temiz olmasına dikkat edilmelidir. Hastalara hava yolu ile bulaşı önlemek için yataklar arasına su geçirmeyen perdeler konulabilir. Yataklar arasındaki mesafe personel hareketi ve araç-gereç transferinin rahat olabilmesi için en az 2.5 m olmalı, saatteki hava değişimi 10 olmalı ve hava akımı odadan dışarı doğru olmalıdır.

Havanın YBÜ'lerde infeksiyon gelişimindeki rolü fazla değildir. Bu nedenle sadece YBÜ'lerde (hematoloji, yanık, transplantasyon) gelişmiş ve filtreli özel havalandırma sistemleri önerilmektedir. Bunun dışında, ortam havasının periyodik

olarak taze hava ile değiştirilmesi, açık hasta alanlarının saatte en az üç kez, kirli alanların saatte beş kez, sadece personelin kullandığı alanların ise saatte iki kez değişecek şekilde havalandırılması sağlanmalıdır. Özel YBÜ'lerde havada yer alan *Aspergillus* sporları ve toz partiküllerinin yoğunluğu izlenmeli; HEPA filtreli havalandırma sistemleri kullanılmalıdır. Bunun dışında, hava örneklerinin izlenmesi ve sterilizasyonu yönünde öneriler bulunmamaktadır.

Islak yüzeyler birçok mikroorganizma türünün üremesine elverişli ortam oluşturur. Bu nedenle temizlik yapıldıktan sonra mutlaka kurulama yapılmalıdır. Su ve deterjanla yapılan temizlik yeterli olup, çok fazla kontaminasyon düşünüldüğünde veya bulaşıcı hastalığı olan hastanın ardından yapılan temizlikte dezenfektan kullanılmalıdır. Seçilecek deterjan her hastanenin kendi politikasına göre belirlenmelidir. Bir görüşe göre, rutin temizlik işleminin dezenfektan ile yapılması dirençli bakteri seleksiyonuna yol açmaktadır. Ancak, son yıllarda bu görüşün tersine rutin çevre temizliği için EPA onaylı düşük düzey dezenfektanların kullanılması da önerilmektedir. Temizliğin günde bir kez yapılması yeterlidir. Gün içinde gözle görünür kirlenme olduğunda temizlik yenilenebilir. YBÜ'lerin döşeme ve duvarları yıkanabilir özellikte olmalı, yıkama işlemi 12-24 ayda bir ve gözle görünür kirlenme olduğunda yapılmalıdır.

Klor bazlı dezenfektanlar, hastanelerde yüzey dezenfeksiyonunda önerilen seçeneklerdir. Klor oldukça güçlü germisidal etkiye sahiptir, temizleyici etkisi de vardır. Sodyum hipoklorit (çamaşır suyu) çözeltileri ya da serbest klor açığa çıkaran sodyum dikloroizosiyanat tablet ve granülleri ile hazırlanan çözeltiler 500-10.000 ppm konsantrasyonlarda birçok dezenfeksiyon uygulamasında kullanılabilir. YBÜ'lerde rutin yüzey temizliği amacıyla 1/100, kan ve diğer vücut sıvıları döküldüğünde ise 1/10 konsantrasyonda sodyum hipoklorit çözeltisinin kullanılması önerilmektedir. Sodyum hipoklorit kullanılarak yapılan temizlik ile YBÜ'lerde *Clostridium difficile* nedeni hastane kökenli ishallerin önemli ölçüde azaltıldığı bildirilmektedir.

Ameliyathanelerde olduğu gibi YBÜ'lerde de, ünite girişlerinde yapışkan antibakteriyel bant ya da paspasların kullanılmasına gerek yoktur.

Ameliyathane ve YBÜ'lerde, çevre temizliğinde dezenfeksiyon amacıyla sıklıkla sodyum hipoklorit kullanımı önerilmekle birlikte, EPA tarafından onaylanmış herhangi bir düşük düzey dezenfektan (fenolik ve kuarterner amonyum bileşikleri, klorheksidin gibi) da kullanılabilir. Bu dezenfektanlar mantarlar, vejetatif bakteriler ve zarflı virüslere büyük ölçüde etkilidir. EPA tarafından "hastane dezenfektanı" olarak adlandırılırlar. Geçmiş yıllarda ameliyathane ve YBÜ'lerde rutin temizlikte deterjan ve su kullanımı önerilmekle birlikte, son yıllarda sözü geçen hastane dezenfektanlarının kullanımı önerilmeye başlanmıştır. Yüzeylerdeki mikroorganizma yoğunluğu sadece deterjan ve su kullanımı ile %90 oranında azaltılırken, fenolik dezenfektanlar kullanıldığında %94-99 oranında azaltılabilmektedir.

Favero ve Bond 1991 yılında sterilizasyon/dezenfeksiyon açısından nonkritik kabul edilen medikal ekipman ve yüzeyleri iki gruba ayırmışlardır. Bunlar arasında; stetoskoplar, tansiyon aletleri, röntgen cihazları gibi medikal aletlerin infeksiyöz ajanlarla kontamine olabileceğini ve hastalar arasında hastane infeksiyonlarının yayılımına neden olabileceğini belirterek bu malzemelerin temizliğinde EPA tarafından onaylanmış düşük ya da orta düzey bir dezenfektanın kullanılmasını önermişlerdir. Bunun

yanında hasta yatak başları, zemin döşemeleri gibi çevresel yüzeylerin ise kontamine olduğunda personelin elleri aracılığıyla hastalar arası bulaşta muhtemel etken olabileceğini, buraların temizliğinde deterjan ya da dezenfektan kullanımının avantaj ve dezavantajları olduğunu bildirmişlerdir (Tablo 2).

CDC tarafından önerilen izolasyon rehberinde ve "Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology Inc (APIC)" dezenfeksiyon önerilerinde, nonkritik hasta bakım araçlarının ve çevresel yüzeylerin temizlik yanında EPA tarafından önerilen bir hastane dezenfektanı ile dezenfekte edilmesinin gerektiği bildirilmektedir. Ancak CDC rehberinde bu dezenfektanın glutaraldehid, formaldehid gibi yüksek düzey bir dezenfektan olmaması gerektiği de belirtilmektedir.

### Çevre Temizliğinde Kullanılabilecek Dezenfektanlar

**1. Alkol:** Etil alkol ve isopropil alkol germisidal amaçla kullanılabilir. En uygun bakterisidal konsantrasyonu, sudaki %60-90'lık solüsyonlarıdır. YBÜ'lerde oral ve rektal termometrelerin, stetoskop ve tansiyon aletlerinin, manuel ventilasyon çantalarının, ilaç hazırlama alanlarının dezenfeksiyonunda kullanılabilir.

**Tablo 2. Nonkritik Yüzeylerde Deterjan/Dezenfektan Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları.**

Dezenfektan kullanımı	Deterjan kullanımı
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yüzeyler epidemiyolojik olarak önemi olan mikroorganizmaların (VRE, MRSA, virüsler vb.) yayılımına katkıda bulunabilir. Bu nedenle dezenfekte edilmelidir</li> <li>• Kan ve diğer potansiyel infekte materyalle kontaminasyon olduğunda mutlaka dezenfeksiyon gerekir</li> <li>• Yüzeydeki mikroorganizma yükünü azaltmakta dezenfektanlar daha etkindir</li> <li>• Deterjanlar kontamine olarak hasta çevresine bakteri yayılımında kaynak olabilir</li> <li>• CDC izolasyon önlemlerinde, nonkritik ekipman ve yüzeylerin temizliği değil, dezenfeksiyonu önerilmektedir</li> <li>• Bazı yeni dezenfektanlar yüzeyde tutunarak kalıcı antimikrobiyal aktivite gösterir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hastane infeksiyonlarına nonkritik yüzeylerin katkısı minimaldir</li> <li>• Yüzeylerin deterjan ya da dezenfektan ile temizlenmesi sonrasında hastane infeksiyonları oranlarında farklılık görülmemiştir.</li> <li>• Daha ucuza malolur</li> <li>• Antiseptik/dezenfektan kullanımı dirençli bakteri seleksiyonuna neden olabilir<sup>a</sup></li> <li>• Sağlık personeli için mesleki risk oluşturmaz</li> <li>• Tek kullanımlıdır</li> </ul>
<p><sup>a</sup>: Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda dezenfektan kullanımı ile dirençli bakteri seleksiyonunun olmadığı bildirilmektedir. VRE: Vankomisine dirençli enterokok, MRSA: Metisiline dirençli <i>Staphylococcus aureus</i>, CDC: Centers for Disease Control and Prevention.</p>	



**2. Klorin içeren bileşikler:** Hipoklorit sıvı (sodyum hipoklorit) ya da katı (kalsiyum hipoklorit) formda yaygın olarak kullanılmaktadır. Çamaşır suyu olarak da adlandırılan %5.25-6.15 konsantrasyonda sodyum hipoklorit içeren solüsyonları geniş spektrumda antibakteriyel etkinliğe sahiptir. Toksik kalıntı bırakmaz, ucuzdur ve yüzeylerden biyofilm tabakalar ile fikse olmuş mikroorganizmaları kolaylıkla uzaklaştırır. Ancak oküler, orofarengeal, özefageal ya da gastrik irritasyon yapabilir. Klorin dioksit, sodyum dikloroizosiyanat ve kloramin T, hastanelerde kullanılan diğer klorin içeren dezenfektanlardır. Klorin içeren bileşikler, ameliyathane ve YBÜ'lerde kullanılan ve EPA tarafından tüberkülosidal olarak da onaylanmış yüzey dezenfektanlarıdır. YBÜ'lerde çevresel kontaminasyona yol açan *C. difficile*'nin yüzeylerden temizlenmesinde de klor içeren dezenfektanların etkin olduğu gösterilmiştir.

**3. Kuarterner amonyum bileşikleri:** Yaygın olarak nonkritik yüzeylerin, duvarların ve mobilyaların temizliğinde kullanılmaktadır. EPA tarafından nonkritik medikal ekipman (tansiyon aletleri gibi) dezenfeksiyonu için de onaylanmıştır. Mantar, bakteri ve zarflı virüsler üzerine etki gösterirken mikobakteri, bakteri sporları ve zarfsız virüslere tam olarak etkili değildir. Gram-negatif bakterilerin de bu dezenfektan içinde yaşamını sürdürebildiği, hatta üreyebildiği gösterilmiştir.

**4. Fenolikler:** Hastane dezenfektanı olarak kullanılan iki fenol derivativesi mevcuttur: orto-fenilfenol ve orto-benzil-para-klorofenol. Bakterisidal, fungusidal, virüsidal ve tüberkülosidal etki gösterir. Birçok ticari preparatı EPA onaylı yüzey dezenfektanı olarak kullanılmaktadır.

**5. Klorheksidin ve biguanidler:** Etki spektrumu geniştir. Gram-pozitif bakterilere etkinliği gram-negatifler ve funguslardan daha iyidir, mikobakteriyel etkinliği zayıftır. Sporoidal etkinliği yoktur. Lipofilik virüslere etkilidir, ancak enterovirüs, rotavirüs ve adenovirüs gibi zarfsız virüslere karşı hemen hemen hiç etkinliği yoktur. Klorheksidin antimikrobiyal aktivitesi aslında alkolden daha azdır. Ancak yüzeylere güçlü şekilde tutunduğu için rezidüel etkisi vardır ve mevcut en iyi antiseptik olarak kabul edilir. Klorheksidin, kullanımı sonrasında antimikrobiyal bariyer oluşturarak takiben dezenfektan amaçla kullanılacak alkol ve deterjanların etkinliğini art-

tırır. Klorheksidin ve biguanid içeren dezenfektanların, alkol gibi diğer düşük düzey dezenfektanlarla kombine edilerek hazırlanmış birçok ticari preparatı ameliyathane ve yoğun bakımlarda yüzey dezenfektanı olarak kullanılabilir.

**6. Buhar hidrojen peroksit:** Hidrojen peroksit buhar fazı ile sterilizasyon, etilen oksit ile sterilizasyona alternatif olarak ısıya dayanıklı malzemelerin sterilizasyonunda önerilmektedir. BİOQUELL [Room Bio-Decontamination Service, (RBDS), Bioquell, Andover; Hampshire, UK] tarafından geliştirilen Clarus sistemi; buhar hidrojen peroksidin oda içinde yayılımını sağlayarak yüzey dezenfeksiyonunda kullanılması için geliştirilmiş yeni bir ticari sistemdir. Uygulama sonrasında toksik kalıntılar bırakmamakta, su buharı ve oksijene dönüşmektedir. Karsinojenik değildir. *Geobacillus stearothermophilus* sporları ile kabul edilen otoklavdakine eş düzeyde sterilizasyon sağladığı bildirilmektedir. Yani vejetatif bakteriler, *C. botulinum* da dahil olmak üzere bakteri sporları, funguslar ve virüslere etkinliği oldukça iyidir. Clarus ameliyathane ve yoğun bakımlarda da yüzey temizliğinde bir alternatif olarak kullanılabilir. Literatürde YBÜ'de *Serratia* salgınından sonra kullanıldığında ve metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) eradikasyonunda başarılı olduğu da bildirilmektedir.

Hidrojen peroksidin buhar formu yanında %3'lük sprey formunun da yüzey dezenfeksiyonunda güvenli, ucuz ve etkin bir yöntem olduğu bildirilmektedir.

#### **Çevre Temizliğinde Kullanılabilecek Ticari Olarak Mevcut Dezenfektanlar**

• **Cleanisept:** Kuarterner amonyum bileşiklere bazlıdır; benzalkonyumklorid ve didecyldimethylammoniumchlorid içerir. Yüzey temizliği için önerilir.

• **Incidur sprey:** Alkol bazlıdır. Etanol, propanol, benzalkonyum klorür, glutaral, 5-bromnitro (1,3)-dioksasikloheksan. Alkole dayanıklı tüm yüzeylerin dezenfeksiyonunda önerilir.

• **Biguamed:** Biguanid ve kuarterner amonyum kombinasyonu bazlıdır. Polyhexamethylenbiguanidhydrochlorid ve didecyldimethylammoniumchlorid içerir. Her türlü yüzey ve eşya ile tıbbi aletlerin ve ürünlerin (enkübatör, elektrot süngerleri gibi) dezenfeksiyon ve temizliğinde önerilir.

• **Surfalyse:** Formaldehid, glutaraldehid, gliksal, kuarterner amonyum ve noniyonize sürfaktan içerir. Zemin, duvar ve hareketsiz yüzeylerin dezenfeksiyonunda önerilir.

• **Desomed spre:** Alkol bazlıdır. Etanol, propranolol, glutaraldehid içerir. Küçük alanlar ve tıbbi aletlerin (ameliyat malzemeleri ve ameliyat masalarının temizliğinde, yatak iskeletleri, hasta nakil araçları, ameliyat terlikleri, muayene yatakları vs. temizliğinde) önerilir.

• **Virkon:** Klor bazlıdır. Potasyum monoper-sülfat üçlü tuzu, sülfamik asit, malik asit, sodyum heksameta fosfat, sodyum alkil benzen sülfonat, sodyum klorür içerir. Ameliyathane odaları, ameliyat masaları ve YBÜ'lerde kullanılır.

• **Big spre ve Combi spre:** İkisi de alkol bazlıdır. İlki etanol, propranol, polihegsanid; ikincisi etanol, propranol, glutaraldehid içerir. Tüm yüzeylerin hızlı dezenfeksiyonunda önerilir.

• **Descocid:** Quats, formik sit ve benzoik asit içerir. İyi bir temizleyici ve yüzey dezenfektanı olarak önerilmektedir.

• **Terralin:** Alkol ve klor bazlıdır. Benzalkonyum klorür, fenoksiopropanoller ve iyonik sürfaktan içerir. Su ile silinebilen tüm yüzeyler, medikal malzeme ve cihaz yüzeyleri ile tüm hastane yüzeylerinde temizlik ve dezenfeksiyon amacıyla kullanılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Bates C, Pearse R. Use of hydrogen peroxide vapour for environmental control during a *Serratia* outbreak in a neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect* 2005;61:364-6.
- CDC/HICPAC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. *MMWR* 2003;52(RR10):1-42.
- Çakmakçı M. Ameliyathanelerin planlanması. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2001;5:172-7.
- Denton M, Wilcox MH, Parnell P, et al. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of *Acinetobacter baumannii* on a neurosurgical intensive care unit. *Intensive Crit Care Nurs* 2005;21:94-8.
- 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;57:31-7.
- 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.
- Johnston MD, Lawson S, Otter JA. Evaluation of hydrogen peroxide vapour as a method for the decontamination of surfaces contaminated with *Clostridium botulinum* spores. *J Microbiol Methods* 2005;60:403-11.
- Martinez JA, Ruthazer R, Hansjosten K, Barefoot L, Snyderman DR. Role of environmental contamination as a risk factor for acquisition of vancomycin-resistant enterococci in patients treated in a medical intensive care unit. *Arch Intern Med* 2003;163:1905-12.
- Mayfield JL, Leet T, Miller J, Mundy LM. Environmental control to reduce transmission of *Clostridium difficile*. *Clin Infect Dis* 2000;31:995-1000.
- McMullen KM, Zack J, Coopersmith CM, Kollef M, Dubberke E, Warren DK. Use of hypochlorite solution to decrease rates of *Clostridium difficile*-associated diarrhea. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:205-7.
- Neely AN, Maley MP. The 1999 Lindberg award. 3% hydrogen peroxide for the gram-positive disinfection of fabrics. *J Burn Care Rehabil* 1999;20:471-7.
- Otter J, Jarman-Smith R. Hydrogen peroxide vapour (HPV): A new gold standard for biodecontamination in the bio pharmaceutical and pharmaceutical industries? Available at: <http://www.bioquell.com/lifescience.asp?id=204>
- Romero CM, Faria YN, Pereira LR, Asensi MD. Susceptibility of clinical isolates of multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* to a hospital disinfectant and molecular typing. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2005;100:541-8.
- Rutala WA, Weber D. Selection and use of disinfectants in healthcare. In: Mayhall GC (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:1473.
- Rutala WA, Weber DJ, Hill C. The benefits of surface disinfection. *Am J Infect Cont* 2004;32:226-31.
- Streifel AJ. Design and maintenance of hospital ventilation systems and the prevention of airborne nosocomial infections. In: Mayhall GC (ed). *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:1577.
- Şardan YÇ. Ameliyathanelerin yapılması nasıl olmalıdır? Günaydın M, Saniç A, Gürler B (editörler). 4. Ulusal DAS Kongresi, Kongre Kitabı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2005:5.
- Usluer G. Çevre ve nozokomiyal infeksiyonlar. Doğanay M, Ünal S (editörler). *Hastane İnfeksiyonları*. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003:375.

19. Usluer G. Riskli ünitelerde dezenfeksiyon. <http://das.org.tr/kitap2003/>
20. Uysal Ü. Hastane temizliği. <http://das.org.tr/kitap2003/>
21. Ünal N. Yoğun bakım ünitesi tasarımı. Köksal İ, Çakar N, Arman D (editörler). Yoğun Bakım Enfeksiyonları. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2005;19.
22. Wong ES. Surgical site infections. In: Mayhall GC (ed). Hospital Epidemiology and Infection Control. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004:287.

**YAZIŞMA ADRESİ**

Yrd. Doç. Dr. Neşe DEMİRTÜRK  
Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi  
İnfeksiyon Hastalıkları ve  
Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı  
AFYON