

HANGİ DEZENFEKTAN? NASIL?

Ahmet SANIÇ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN
ve Qafqaz Üniversitesi, BAKÜ
asanic@hotmail.com

ÖZET

Sağlık kuruluşlarında temizlik ve dezenfeksiyon vazgeçilemez işlemlerdir. Nozokomiyal enfeksiyonlar sadece hastaları değil aynı zamanda hastane personelini de tehdit etmektedir. Kullanılacak dezenfektanın ve yöntemin seçiminde anahtar rol oynayan ve enfeksiyon risklerine göre tıbbi cihazları gruplara ayıran Spaulding sınıflaması günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Dezenfeksiyon işleminde etkinlik kadar; personel, hasta, çevre ve tıbbi malzemelerin korunması da önemlidir. Maliyet ve kullanım kolaylığı planlamada dikkat edilmesi gerekli diğer faktörlerdendir. Sağlıkla ilgili uygulamalarda antibiyotik ve dezenfektanlara dirençli bakteriler gelecekte çok daha fazla sorun oluşturacaktır. Bu nedenle hastane enfeksiyon kontrolünde dezenfeksiyon işlemlerinin daha etkin yapılabilmesi için iyi planlanmış çalışmalara gereksinim bulunmaktadır.

Anahtar sözcükler: *dezenfeksiyon, hastane enfeksiyonları, temizlik*

SUMMARY

Which Disinfectant ? How ?

Cleaning and disinfection procedures are very important in terms of human health aspect. Nosocomial infections can put in danger not only patients but also staff who work in the hospital. The pivotal role of the classification set-up by Spaulding of the risk associated with patient care items and the patient's environment. It is also important to take into consideration hospital staff, patient health, protection of environment and medical devices as well as the efficiency of disinfection procedures. The cost and easy application should also be another important points. As emerging resistant pathogens will challenge healthcare facilities in the future even more than at present, there is a need for well-designed studies addressing the role of disinfection in hospital infection control.

Keywords: *cleaning, disinfection, nosocomial infection*

Sterilizasyon ve dezenfeksiyon enfeksiyon kontrol programının temelini oluşturur. Teşhis ve tedavi amaçlı, birden fazla kez kullanılan araçlarda kross-enfeksiyonu önleyecek işlemlerin yapılması şarttır. Tıbbi araçların sterilizasyon ve dezenfeksiyonundaki yetersizlik ekstra tedavi harcamalarına, daha önemlisi hastada morbidite hatta mortaliteye neden olduğu gibi sterilizasyon-dezenfeksiyon konusunda gereksiz işlemlerin de hastane giderlerini artıracak unutulmamalıdır^(9,11).

Hastanelerde nozokomiyal enfeksiyon riski her zaman mevcut olup, dezenfektanların uygun kullanımı ile mikroorganizmaların kolonizasyonu büyük ölçüde önlenir ve enfeksiyon oluşturma riski azaltılır. Dezenfeksiyon işlemlerinde hastalar, hastane personeli ve çevre için tehlike oluşturabilecek

kimyasal maddelerden kaçınılmalıdır. Tehlike oluşturabilecek kimyasal maddelerin mutlaka kullanımı gerekiyor ise, koruyucu önlemler alındıktan sonra rutin işlemlere başlanmalıdır. Ayrıca dezenfektanların cihazlarla uyumu önemlidir. Tıbbi cihaz hasarlarından korozyon en önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır^(1,9).

Tıbbi cihazlar ve hasta tedavisi ya da bakımı ile ilgili diğer tıbbi yüzeylerin kullanımlarıyla enfeksiyon riski arasındaki ilişkiyi Spaulding sınıflandırmıştır. Tıbbi malzemeler üç kategoride tanımlanmıştır: kritik, yarı kritik ve kritik olmayan araçlar. Dezenfeksiyon yönteminin seçimi, araçların enfeksiyon riski düzeyine göre belirlenir^(7,9). Buna göre;

1- Kritik araçlar: Normalde steril olan dokulara, vücut

boşluklarına ve vücut sıvılarına doğrudan temas edenler. Kritik araçların kullanılabilmesi steril olmalarına bağlıdır. Bu tür aletlerin pek çoğu ya disposibl olarak temin edilebilmekte veya ısı ile sterilitesi sağlanmaktadır. Daha sonra önerilecek yöntem gaz dezenfektanlar (örneğin etilen oksit, gaz plazma yöntemi) ile sterilizasyondur. Yüksek düzey etkili sıvı dezenfektanlar 4-10 saat gibi uzun sürede sporlar dahil tüm mikroorganizmaları öldürebilir. Ancak rutin uygulamada çok büyük bir zorunluluk yok ise, sıvı dezenfektanlar kritik araçların sterilizasyonunda kullanılmaz.

2- Yarı-kritik araçlar: Mukoza zarına temas eden ancak vücuda penetre olmayanlar. Yarı kritik araçların dezenfeksiyonunda bakteri sporlarının dışında tüm mikroorganizmaların öldürülmesi amaçlanır. Bu işlemler yapılırken sporların bir kısmı harap olmaktadır. Fleksibl fiberoptik endoskop, laringoskop, vajinal speküller, anestezi solunum sirkülasyon aletleri, oftalmik araçlar, bazı dental araçlar (amalgam kondensetörü) bu gruptadır.

3- Kritik olmayan araçlar ve maddeler: Bunlar kişi ile direkt temasa gelmezler ya da ancak sağlam deri ile temasa geçerler. Kritik olmayan araçlar için kullanılan düşük düzeyde dezenfeksiyon uygulanmasında bakterilerin vejetatif şekillerinin ve lipid içeren virusların öldürülmesi amaçlanır. Bu gruptaki araçlar düşük riskli ve minimal riskli olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Sağlam deriyle temas eden yatak, çarşaf gibi materyaller düşük riskli gruba girmekte olup, kontaminasyon söz konusu değilse ısı ve su yardımıyla dezenfekte edilmesi (sıcak suyla yıkayıp, ütülenmesi vb.) yeterli olup intermediate düzey dezenfeksiyon gerekir. Sağlam deriyle temas etmeyen minimal riskli araç ve zemin için deterjanlı suyla temizlik yeterli olup, düşük düzey dezenfeksiyon uygulanır. Hastanın vücut çıkartıları ile kontaminasyon söz konusu ise dezenfektan maddelerden yararlanılabilir^(7,9).

Tıbbi cihazlarda olduğu gibi, dezenfektanlar yüksek düzey, orta düzey ve düşük düzey dezenfektanlar olmak üzere 3 gruba ayrılır:

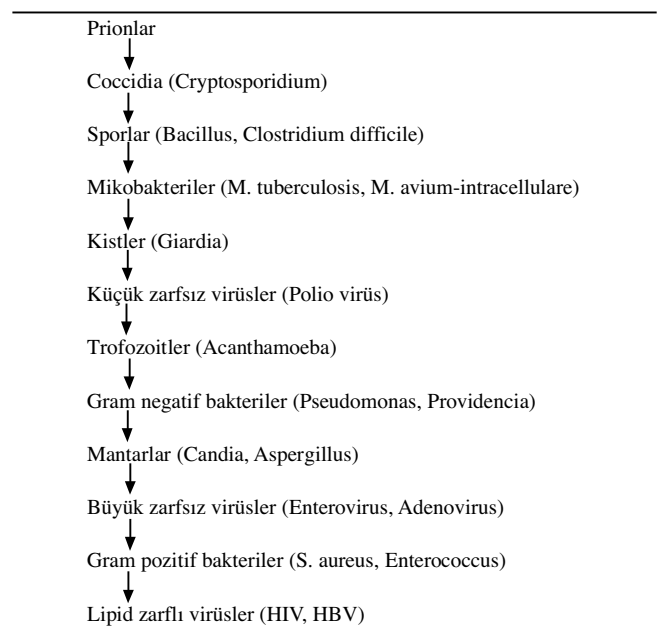
1. Yüksek düzey dezenfektanlar ikiye ayrılır: Tüm bakteri sporlarını inaktive eden sterilizan etkili ve sterilizasyon düzeyinde germisidal etkiye sahip olmasa da bakteri sporlarının pek çoğunu öldüren yüksek düzey dezenfektanlar olmak üzere iki grup bulunmaktadır. Sterilan olarak formüle edilen kimyasal germisitler alet sterilizasyonunda hemen hemen hiç kullanılmamasına karşılık, söz konusu germisitler, yüksek-seviyeli dezenfeksiyonlarda sıklıkla tercih edilmektedir. Yüksek-seviyeli dezenfeksiyon, yarı kritik aygıtların ya da cihazların yeniden işlenmesine yönelik CDC kılavuzlarında tavsiye edilen minimum uygulamadır ve en önemli özelliği bakteriyel sporlara karşı ortaya konmuş bir etkinlik düzeyidir. FDA, standart temizlik protokolünden sonra 20°C'lik ısıya sahip sterilizan etkili bir dezenfektanın 20 dakika temasının yüksek düzey dezenfeksiyona ulaşmak için yeterli olduğunu

belirtmiştir. Bu işlem ile mikobakteriler dahil birçok mikroorganizma yok edilmiş olur. FDA, yüksek seviyeli dezenfeksiyon için % 2-3 glutraldehit dışında, % 1.12 glutraldehit+% 1.93 fenol/fenat, % 7.35 hidrojen peroksit+% 0.23 perasetik asit, % 0.55 ortofitaldehit kullanılmasını önermektedir^(3,7).

2. Orta seviyeli dezenfektanlar bakteriyel sporları öldürmeyebilir; fakat mikobakterileri ve özellikle *Mycobacterium tuberculosis*'i inaktive etmelidir. Bu dezenfektanlar aynı zamanda mantarlara (aseksüel sporlar dahil, klamidosporeler ya da seksüel sporlar genellikle hariç), zarflı ve zarfsız, orta ve küçük boyutlu virüslere karşı etkilidir. Alkoller (% 70-90 etanol ya da izopropanol) bazı fenolikler ve iyodofor preparatları orta seviyeli dezenfektanlar olarak yer alır.

3. Düşük seviyeli dezenfektanlar belirli bir süre içerisinde bakteriyel sporları, mikobakterileri, tüm mantarları ve küçük veya zarfsız virüsleri yok etme konusunda güvenilemeyecek dezenfektanlardır. Bu dezenfektanlar rutin uygulamada faydalı olabilir, çünkü vejetatif bakteri formlarını ve çoğu mantarı, aynı zamanda orta büyüklükteki ya da zarflı virüsleri hızla öldürebilirler. Kuaterner amonyum bileşikleri ve bazı iyodoforlar ya da fenolikler düşük-seviyeli dezenfektan olarak kullanılan kimyasallardır. Ayrıca, etkin maddenin konsantrasyonuna bağlı olarak germisit etkinlik değişkenlik gösterir. Etkin maddelerin konsantrasyonlarına bağlı olarak iyodofor ve fenoliklerin dezenfeksiyon seviyeleri orta ya da düşük olarak sınıflandırılabilir. Germisit kimyasal maddelerin tümü bu kapasiteye sahip değildir .

Tablo: Mikroorganizmalarda antiseptik ve dezenfektanlara karşı direnç durumu⁽⁵⁾ (duyarlılık üstten aşağı artmaktadır).



Yüzeylerin dezenfeksiyonu ve temizliği

Hastane ortamının temizlik ve dezenfeksiyonuna; hastanedeki odalar, koğuşlar, hasta yatak ve dolapları, banyo ve lavabo, tuvaletler ve kanalları, duvarlar, ameliyathane masaları dahil olmaktadır. Hastane ortamının kontamine eden mikroorganizmalar *Clostridium difficile*, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, vankomisine dirençli enterokoklar, çeşitli virüsler gibi her zaman gözlediğimiz mikroorganizmalardır. Bu patojenlerin hastanenin normal florası üyeleri mi, ya da hastalarda kolonize olan veya hastalık yapan suşlardan mı kaynaklandıkları konusunda tartışmalar devam etmektedir^(2,7).

Mikroorganizmaların yayılmasını önleme stratejileri dezenfeksiyon ve çevre temizliğini içerir. Hastane ortamında hangi dezenfektan veya deterjanın kullanılacağı konusunda karşılaştırmalı çalışmalar yetersizdir. Yayımlanan 236 makalenin sadece 4'ünde karşılaştırmalı (cohort) çalışmalar bulunduğu belirtilmektedir. Bunların hiçbirinde yüzeylerin temizliğinde sadece deterjanla temizliğe karşılık rutin yüzey dezenfeksiyon işleminin infeksiyon oranını ne oranda düşürdüğüne dair bulgu gösterilmemiştir. Bu nedenle hastane ortamında etkin dezenfektan seçimi önemlidir. Aynı zamanda risk içermeyen bölgelerde dirençli suşların seleksiyonunu önlemek için rutin olarak dezenfektan kullanılmaması gerekmektedir; su ve sabunla silme daha uygun olacaktır.

Dezenfektandan önce etkili temizlik yapılmalıdır. Kan gibi riskli bir materyal hastane ortamına saçılırsa önce absorban bir materyalle silinir, sonra mutlaka dezenfekte edilir. Aksi halde kan zemine fikse edilmiş olur.

Yüzey dezenfektanı olarak en sık kullanılan dezenfektan hipokloritlerdir. Klorlu dezenfektanlar, dezenfektanların en eski, en çok kullanılan, en ucuz, kolay sağlanan ve hızlı etki eden şekilleri olup sıvı (örn: sodyum hipoklorit) veya katı (örn: kalsiyum hipoklorit, sodyum dikloroizosiyanat) halde bulunurlar. Geniş bir etki spektrumları vardır (bakterisit, fungusit, tüberkülozit, virüsit ve sporisit), ev temizliği, süt endüstrisi ve yüzme havuzlarında kullanılırlar. Dezavantajları keskin kokuları, metalleri aşındırıcı olmaları, organik madde varlığında inaktive olmaları ve dayanıksız olmalarıdır. Yoğun bakım ve ameliyathane gibi havalandırması iyi olmayan bölgelerde kokusu hastaları ve personeli rahatsız etmektedir. Çamaşır suyu (NaOCl) % 5.25 konsantrasyonda sodyum hipoklorittir. Dezenfekte edilecek yüzeylerdeki organik madde miktarına bağlı olarak 1/10-1/100'e kadar sulandırılır. Sodyum hipokloritin % 5.25'lik stok çözeltisinin 1/10'luk dilüsyonu yaklaşık 5000 ppm serbest klorla eşdeğer gelmektedir. Bu çözelti yere dökülen, etrafa sıçrayan kanların dezenfeksiyonu için CDC tarafından önerilmektedir. Oldukça temiz yüzeyler için 1000 ppm aktif klor yeterlidir. Yerler ve horizontal yüzeyler için kullanılır: % 5'lik hipoklorit → ortam dezenfeksiyonu (süre= 1 dk.)^(3,5).

Son yıllarda perasetik asit kombinasyonlarının kullanımı

artmıştır. Perasetik asit ya da peroksiasetik asit, asetik asit ve oksijen gibi ürünlere güvenli bir şekilde parçalanmasına ek olarak, hidrojen peroksitten farklı olarak peroksitazlar tarafından yıkılmazlar. Organik moleküllerin varlığında aktif olarak kalabilirler. Kimyasal sterilizan ve yüksek düzey dezenfektan olarak FDA onayı mevcuttur. Perasetik asit de hidrojen peroksit gibi yüksek düzey bir dezenfektandır. Ayrıca peroksijen sistemi ile çalışan, potasyum monopersülfat üçlü tuzunun oksidasyon özelliğine dayandırılmış bileşikler üretilmiştir. Çoklu bileşenden oluşan kimyasal formülasyonu ve içerdiği yardımcı ajanların etkisi ile okside edici özelliği artırılmıştır. Bu solüsyon daha çok hastane ortamının yer, yüzey dezenfeksiyonunda hızlı bakterisidal ve virüsidal etkinliği yanında, hoş kokusu, iritan olmaması ve mikroorganizmaları öldürdükten sonra su ve oksijene dönüşerek toksik kalıntı bırakmaması, çevre ve kullanıcı açısından emniyetli kullanımını sağlamaktadır⁽¹⁰⁾.

Önemli bir nozokomiyal diare etkeni olan *Clostridium difficile* sporları için son yıllarda kullanıma girmiş olan peroksijen sistemleri klor vericilerle etkinlik durumu in-vitro şartlarda kıyaslanmış ve peroksijen sistemlerinin sporisidal etkinliğinin çok daha fazla olduğu gözlenmiştir^(2,9).

Kuarterner amonyum bileşikler bakterilerde sitoplazmik membranı, mayalarda plazma membranını etkileyerek işlev görür. Benzalkonyum klorit, alkidimetil benzil amonyum klorit ve didesildimetilamonyum klorit en sık kullanılan türleridir. Renksiz, kokusuz, nonkorozif, kısmen nontoksik ve deterjan özelliği ile ideal bir dezenfektandır. Ancak, sınırlı antimikrobial spektruma sahiptir. Hastane dezenfektanı olarak sunulan KAB sporisidal değildir ve genellikle non tüberkülozidaldir. Tüberkülozidal ve bakterisidal olduğu iddia edilen ürünlerde bağımsız kuruluşlar tarafından yapılan denemelerde bakterisit etkide yetersizlikler gözlenmiştir. *Pseudomonas* spp. ve *Serratia marcescens*'in bu solüsyonlarda yaşamlarını sürdürmeleri veya üremeleri yetersizliğin göstergesidir⁽¹⁰⁾.

Etil alkolün % 50-70'lik konsantrasyonlarının eldeki bakterileri öldürmek ve inhibe etmek konusunda son derece etkili olduğu ispatlanmıştır. Günümüzde el hijyeninde alkollü ürünler kullanılmaktadır. Masa, banko temizliği ve dezenfeksiyonunda kullanılabilir. Etanol, izo- ve n-propanol bu amaçla tercih edilir. Butanol, aromatik alkoller ve benzil alkol, alkollü el dezenfektanlarında sinerjik etki elde etmek için ek olarak kullanılır⁽¹⁰⁾.

Tıbbi cihazların yeniden kullanıma hazırlanması

Tıbbi cihazların dekontaminasyonu kompleks bir işlemdir ve özellikle prion proteinleri ile kontamine olmuş cihazlar çok ciddi zorlukları birlikte getirir. Creutzfeldt-Jakob Hastalığı (CJD) ile muhtemel kontamine olmuş pahalı cihazlar için DSÖ'nün önerileri doğrultusunda dezenfeksiyon işlemi yapılır. Ancak 1 N sodyum hidrokisit ile otoklavlama işlemi çelikte

kararmalara, hasarlanmaya neden olabilir. Klorit de benzer etkiler oluşturur. Son araştırmalarda alkalın temizleyiciler, % 0.2 perasetik asit içeren dezenfektanlar, yumuşak reajanlar prionların dekontaminasyonunda başarılı olmuşlardır . Bu sonuçların in-vitro validasyonları devam etmektedir. Karşılaşmalı in-vitro ve in-vivo modellerinde yeni prion inaktivasyon metodlarının etkinliği araştırılmıştır. Bir fenolik dezenfektan, bir alkalın temizleyici ve bir enzimatik temizleyici ile buharlaştırılmış hidrojen peroksit kombinasyonu etkili olmuştur^(2,8,11).

Tıbbi aletlerin dekontaminasyonunda aldehitler, özellikle gluteraldehit ve formaldehit dezenfeksiyon/sterilizasyon alanında etki gücü yüksek antimikrobiyal bileşikler arasında yer alırlar. Hızlı sporosidal aktivitesi gösterilen % 2'lik gluteraldehit, günümüzde dezenfektan/soğuk sterilizan olarak kullanılan bir çok gluteraldehit dezenfektanın prototipini oluşturmuştur. Yüksek etki gücü, organik madde varlığında (% 20 sığır serumu) aktif olması, metallere koroziv etkili olmaması ve merceği olan cihazlara, kauçuk ve plastik araçlara zarar vermemesi gibi çeşitli avantajları vardır. Özellikle endoskopların ve ısıya duyarlı diğer tıbbi aletlerin dezenfeksiyon ve sterilizasyonunda sık kullanılır. Tüm bu veriler ışığında, oda ısısında % 2 gluteraldehit kullanıldığında dezenfektanlara dirençli mikobakteriler de dahil olmak üzere mikroorganizmaların güvenilir bir şekilde öldürülmesi için gereken süre en az 20 dakikadır^(4,7,9,11).

20°C'deki OPA solüsyonu için yüksek düzey dezenfektan olarak kataloglarında belirtilen kullanım süreleri ülkelere göre değişiklik gösterebilmektedir (örneğin Avrupa, Asya ve Latin Amerika ülkelerinde 5 dakika, Kanada ve Avustralya'da 10 dakika, ABD'de 12 dakika). Katalog bilgilerindeki farklılıklar kullanılan antimikrobiyal etkinlik testlerindeki farklılıklar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Genel olarak aldehidin kullanımı bir çok ülkede yasaklanmaya devam etmektedir^(4,10).

Perasetik asit, hidrojen peroksit kombinasyonları özellikle Avrupa ülkelerinde sıklıkla tercih edilen yüksek seviyeli alet dezenfektanlarıdır. Hidrojen peroksit insan ve çevreye karşı non-toksiktir; kanserojen değildir. Konsantre solüsyonlar göz, deri ve mukoz membranları irrite edebilir. Ancak, hidrojen peroksit ısı ve katalaz ve peroksidaz enzimleri ile kolaylıkla harap olabilir ve zararsız oksijen ve suya dönüşür. Çevre dostudur. Genellikle, endoskop ve tonometre gibi birçok yarı kritik malzeme için uyumludur. Ancak bu ürünlerin endoskopik cihazlarda kullanılabilmesi için mutlaka o ürünün onay alıp almadığına bakmak gerekir. Diğer ürünlerde korozyon tehlikesi vardır^(4,11).

Endoskopik ve diğer invaziv uygulamalarda iki hasta arasındaki işlemlerde ideal bir kimyasal dezenfektan için tercih edilecek özellikler arasında, başta tüberkülosidal etki ile birlikte vejetatif bakteri ve virüslere karşı hızlı etkili olabilmesi, düşük iritan veya nontoksik olması, koroziv

etkisinin olmaması önemlidir^(2,9).

Tekrar kullanılan cihazlarda biyofilm gelişme riski kroskontaminasyon riskini artırmaktadır. Ön temizlikte kullanılan deterjan, sitrik asit ve fırçalama biyofilm oluşumunu engelleyecektir. Özellikle aldehitler olmak üzere alkol ve perasetik asitin organik maddeleri tesbit ettiği bilinmektedir. Film tabakasını önlemek için dezenfektanların içine yüzey aktif deterjanlar, kuarteren amonyum bileşikler, sitrik asit gibi kimyasallar eklenmektedir⁽²⁾.

Hastanede kullanılan dezenfektanların sayısı mümkün olduğunca aza indirilmeli ve daha önce tecrübe edilmiş, literatür destekli olanlar tercih edilmelidir. Dezenfektan maddenin ve yöntemin doğru olarak seçimi önemlidir. Gereksiz dezenfektan kullanımı ekonomik kayıplara neden olmasının yanında kullanılan dezenfektanlara bağlı dirençli patojen suşların seleksiyonuna ve kolonize olmasına sebep olur⁽⁹⁾.

KAYNAKLAR

1. Denyer SP, Hodges NA: Principle and practice of sterilization, "Hugo WB, Russel AD (eds): Pharmaceutical Microbiology, 6.baskı" kitabında s.385-409, Blackwell Science, Philadelphia (1998).
2. Dettlenkofer M, Block C: Hospital disinfection: efficacy and safety issues, Curr Opin Infect Dis 2005;18(4):320-5.
3. Gürlü B: Dezenfektan gerekli mi? Ne zaman? Hangi dezenfektan? "Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (eds): Sterilizasyon, Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları" kitabında s.9-12, SİMAD Yayınları No.1, Samsun (2002).
4. Öngen B: Aldehit içeren dezenfektanların karşılaştırılması: Modifikasyonları nelerdir? Katkıları nelerdir? Kullanım ilkeleri nelerdir? "Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (eds): Sterilizasyon, Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları" kitabında s.167-79, SİMAD Yayınları, Samsun (2005).
5. Özbakkaloğlu B: Hastane ortamında kullanılacak yüzey dezenfektanları, "Günaydın M, Sünbül M (eds): 3. Sterilizasyon, Dezenfeksiyon Kongresi", Kongre kitabında s.131-8, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara (2003).
6. Öztürk R: Antiseptik ve dezenfektan maddelere karşı direnç sorunu, "Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (eds): Sterilizasyon, Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları" kitabında s.43-62, SİMAD Yayınları No.1, Samsun (2002).
7. Özyurt M: Aldehit, peroksijen ve perasetik asit ile klor verici ajan içermeyen ve alet dezenfektanı olarak önerilen diğer dezenfektanlar, genel kullanım alanları ve antimikrobiyal etkinlikleri, "Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (eds): Sterilizasyon, Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları" kitabında s.180-199, SİMAD Yayınları, Samsun (2005).
8. Rutala WA, Weber DJ: Disinfection and sterilization in health care facilities: what clinicians need to know, Clin Infect Dis 2004;39(5):702-9.
9. Saniç A: Tıbbi cihaz ve aletlerin sterilizasyon ve dezenfeksiyonunda genel prensipler, "Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (eds): Sterilizasyon, Dezenfeksiyon ve Hastane İnfeksiyonları" kitabında

- s.13-22, SİMAD Yayınları No.1, Samsun (2002).
10. Saniç A: Aldehitler ve sterilizan etkili dezenfektanlar, "Günaydın M, Sünbül M (eds): 3. Sterilizasyon, Dezenfeksiyon Kongresi", Kongre kitabında s.108-19, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara (2003).
11. Widmer AF, Frei R: Decontamination, disinfection and sterilization, "Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH, Pfaller MA, Tenenbaum BC, Tenenbaum BC (eds): Manual of Clinical Microbiology, 8.baskı" kitabında s.77-108, ASM Press, Washington (2003).