

Prof. Dr. Saim DAYAN
D.Ü. Tıp Fakültesi
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji A.D.

STERİLİZASYON VE DEZENFEKSİYON

Mikroorganizmaları etkisiz hale getirmek veya yok etmek için antiseptikler, dezenfektanlar ve sterilizasyon işlemlerinin doğru bir biçimde kullanılması hastanelerde etkili bir enfeksiyon kontrol programının önemli bir parametresidir.

Teşhis ve tedavi amaçlı tekrar kullanılan araçlarda kross-infeksiyonu önleyecek işlemlerin yapılması şarttır.

Tıbbi araç ve gereçlerin sterilizasyon ve dezenfeksiyonundaki yetersizlik ilave tedavi harcamalarına, hastalarda morbidite hatta mortaliteye neden olduğu gibi sterilizasyon-dezenfeksiyon konularında gereksiz işlemlerin de hastane giderlerini artıracığı unutulmamalıdır.

1850 yılında Pastör, bazı ortamların steril edilmesini sağlamıştır. Eskiden beri tuzlama, kurutma ve ısıtma temelde mikroorganizmaların ortadan kaldırılması (sterilizasyon) yöntemidir. İyot 1839 yılında yaralarda kullanılmıştır. Bilindiği gibi hastalıkların önlenmesinde çok eskiden beri kaynatma ve yakma işlemleri yapılmaktadır.

Sterilizasyonda yeni teknolojilere hala ihtiyaç vardır. Yeni hidrojen peroksit gaz plazma modelleri, klorin dioksit, perasetik asit, ozon ve ozon + hidrojen peroksit gaz plazma yöntemleri ümit vaat etmektedir. Biyolojik materyalin sterilizasyonu için ideal yöntem hala yoktur.

TANIMLAR:

Sterilizasyon: Dirençli bakteri sporları dahil olmak üzere cansız maddeler üzerinde bulunan mikroorganizmaların bütün formlarının ortadan kaldırılması işlemidir.

Dezenfeksiyon: Cansız maddeler üzerinde bulunan patojen mikroorganizmaların ortadan kaldırılmasıdır. Ortam steril olmaz. Bakteri sporları dezenfeksiyon düzeyine göre azalır.

Asepsi: Bir ortamın mikroorganizmalarla kontaminasyonunu önlemek için yapılan işlemlere denir.

Antisepsi: Canlı bir dokunun kimyasal maddeler kullanılarak mikroorganizmalardan temizlenme işlemidir.

STERİLİZASYON

Sterilizasyon yöntemleri

a. Kuru ısı sterilizasyon yöntemi:

Kuru ısı sterilizasyon yönteminde mikroorganizmaların ölümü oksidasyon yolu ile hücre proteininin koagüle olma süreci içinde yavaş gerçekleşir. Kontrol parametrelerinin güvenilir

olmaması, kuru ısı sterilizatörlerinde ısının homojen dağılımını sağlamanın kolay kontrol edilememesi, işlemin uzun sürmesi ve yüksek ısının aletlere uzun sürede zarar vermesi gibi nedenlerden dolayı ancak buhar sterilizasyon imkanı olmayan ünitelerde ve daha çok cam eşya için kullanılır. Avantajları: Toksik değil, çevre için emniyetli, cam eşya, tozlar (pudra), vazelin, gliserin için uygundur. Dezavantajları: Uzun süre, çok yüksek ısı gerekir. Büyük materyallerde ısının içeriye işleme uzun zaman alır. Kumaş ve lastik malzemeler için uygun değildir.

Kuru ısı sterilizasyonu sıcaklık dereceleri ve süreleri:

150°C	2.5 saat
160°C	2 saat
170°C	1 saat

b. Basınçlı buhar sterilizasyon yöntemi:

Basınçlı buhar sterilizasyon yönteminde belli bir sıcaklıktaki doymuş buhar daha soğuk bir malzeme ile karşılaştığında hemen malzeme üzerinde yoğunlaşır. Yoğunlaşma sırasında ergime ısısını malzemeye verir ve malzeme hızla buharın sıcaklığına ulaşır. Bu sırada malzeme üzerinde oluşan ince su tabakası da mikroorganizmalar üzerine öldürücü etkiyi sağlar. Doymuş buhar, ısı derecesi, süresi ve basınç olmak üzere dört faktör sterilizasyon işlemini etkiler.

Buhar sterilizasyon uygulama sıcaklık dereceleri ve süreleri:

134°C	3-3.5 dakika (önlü vakumlu otoklavlarda)
121°C	15 dakika (önlü vakumlu otoklavlarda)
121°C	30-45 dakika (vakumsuz otoklavlarda)

c. Düşük sıcaklık sterilizasyonları:

1. Etilen oksit (EtO) ile sterilizasyon: Bir çok tıbbi malzeme ile uyumlu olup, sıcaklığa duyarlı malzemeler için tercih edilen bir yöntemdir. Avantajları: Sıcaklığa duyarlı malzemeler için tercih edilir, lümen sınırlaması yoktur. Dezavantajları: Sterilizasyon ve havalandırma süresi uzundur. Toksik, kanserojen, yanıcı, patlayıcı ve çevreye zararlıdır. Bu yöntemle sıvılar steril edilemez.

2. Formaldehit sterilizasyonu (LTSF=Low Temperature Steam and Formaldehyde): Avantajları: Yüksek sıcaklığa hassas malzemeler için tercih edilir. Havalandırma süresi yoktur. Dezavantajları: Toksik ve kanserojendir. Sıvılar bu yöntemle steril edilemez.

3. Gaz plazma (H₂O₂) sterilizasyonu: Difüzyon aşamasında, bir biyosid olan hidrojen peroksit, mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etki gösterir. Ardından uygulanan radyofrekans (RF) enerjisiyle, mikroorganizmalarla reaksiyona girip onların yaşamsal fonksiyonlarını durduracak olan bir plazma yaratılır. Avantajları: 28 dakika ile 74 dakikada sterilizasyon sağlanır. Havalandırma süresi gerekmez. Sıcaklığa ve neme duyarlı malzemeler için uygundur. Çevreye zararı yoktur. Dezavantajları: Paketleme için selülöz içermeyen polipropilen, tyveck gibi sentetik malzeme kullanılır. Bu yöntemle sıvılar steril edilemez.

4. Perasetik asit sterilizasyonu: Aktif maddesi kimyasal sıvı sterilan olan peroksiasetik asittir. Cerrahi ve diagnostik cihazlar için hızlı, güvenli ve düşük sıcaklıkta sterilizasyon işlemidir. Masa üstü bir sistemdir. 12 dakika boyunca sterilan ile 50-56°C'de sterilizasyonu sağlanan

malzeme, temas sonrası steril su ile durulanır; toplam süre 30 dakikadır. Avantajları: Sterilizasyon süresi kısadır. Sıvıya batırılan aletler için kullanılır. Tıbbi aletlerin çoğunluğu ile uyumludur. Çevre ve sağlık çalışanları için zararlı etkisi yoktur. Dezavantajları: Paketsiz bir sterilizasyon yöntemi olup, gerektiği zaman kullanılır. Aletleri steril edip sarmak veya depolamak mümkün değildir.

5. Klorin dioksit: Mikrobisidal ve sporosidal etkili, 11°C' nin üzerinde gaz fazına geçen bir kimyasaldır. Klorin dioksit sterilizasyon için sıvı ya da gaz halinde kullanılabilir. Klorin dioksit sıvı formları kimyasal sterilizasyonda gluteraldehide alternatif olarak düşünülmüş; özellikle çeşitli bileşikler eklenerek sorun olarak görülen stabilitesi uzatılmış ve korozif etkileri azaltılmıştır. Bu solüsyonlarda % 1 ClO₂ bulunmaktadır. Bu tip solüsyonlar fiber optik endoskopların sterilizasyonunda kullanılmaya başlanmıştır.

6. Ozon: Kuvvetli bakterisidal ve sporosidal etkisi ile birlikte çevreye zararlı değildir. Suda hızlı çözünür, stabilitesi kısa, yüksek oksidatif bir moleküldür. Günümüzde su ve gıdaların güvenli dezenfeksiyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ozon, hidrojen peroksit ve perasetik asitten daha kuvvetli oksidatif ve daha kuvvetli sterilizandır. 25-35°C'de çevrim süresi yaklaşık 4.5 saat sürmektedir. Hızlı, kullanıcı personel için güvenli olması ve çevreye zarar vermemesi avantajlarıdır. Endoskop sterilizasyonunda nemli ozon pompalayan cihazlar geliştirilmiştir.

d. Radyasyon (ışınlama) ile sterilizasyon:

Mikroorganizmalar üzerine etkili iki radyasyon türü vardır: iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan. Gama ışınları, yüksek enerjili elektronlar (e-demeti) ve X-ışınları iyonlaştırıcı radyasyon grubuna (<1 nm dalga boyu) girerken, UV ışınları (240- 280 nm) iyonlaştırıcı olmayan radyasyon türüdür. İyonlaştırıcı ışıklardan sterilizasyon amacıyla yararlanılırken, UV ışınlarından sahip oldukları büyük dalga boyu ve dolayısıyla düşük enerji seviyesi nedeniyle daha çok dezenfeksiyon amacıyla yararlanır. Gama ışınlarının sterilizasyon amacıyla kullanımı, yüksek penetrasyon özellikleri nedeniyle daha yaygındır. Hastanelerde uygulanması mümkün değildir. Hazır tek kullanımlık malzemelerin sterilizasyonunda sıklıkla kullanılır. Gama ışınları, paket materyalinden geçme özelliğine sahip olduğu için son ürünlerin sterilizasyonuna olanak vermektedir. Ayrıca buharla sterilizasyon gibi konvansiyonel tekniklerle steril edilemeyen ısıya hassas ürünler üzerinde rahatlıkla uygulanabilen hızlı, etkin ve güvenilir bir yöntemdir.

Sterilizasyonun monitorizasyonu:

Sterilizasyonun monitorizasyonu, işlemin her bir aşamasının doğru yapıldığından emin olmak içindir. Her bir basamağının test edildiğine dair elinizde kanıt bulunur. Etkin sterilizasyon işleminin yapıldığının kanıtı olarak fiziksel, kimyasal ve biyolojik testlerin kullanılması ve dökümante edilmesi gerekir. Dökümante edilmemiş hiçbir işlem yapılmış kabul edilemez. Sterilizasyonun monitorizasyonunda kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

1. Kimyasal kontrol yöntemleri: EN ISO 11140 göre indikatörler 1-6 arasında sınıflanmıştır. Bu sınıflandırma indikatörlerin performansına göre belirlenmiştir. İndikatörün hangi sınıfa ait olduğunu bilmek, monitörize edilen sterilizasyon aşamasında doğru uygulamayı seçmek açısından önemlidir. Reaksiyon önemli parametrelerin bir yada daha fazlasının etkisiyle gerçekleşir. Kimyasal indikatörlerin kullanılma amacı: yanlış ambalajlama, sterilizatörün yanlış yüklenmesi veya sterilizatörün arızalarından kaynaklanabilecek muhtemel sterilizasyon

hatalarının belirlenmesidir. Bu sınıflamada daha büyük numara daha etkin bir kontrol anlamında değildir. Her bir numara farklı bir işlemi tanımlar. Sınıf-1 indikatörler işlem indikatörleri olup, paketin işleme maruz kalıp kalmadığını anlamaya yardımcı olur. Bowie-Dick Testi sınıf-2 indikatördür ve vakumlu buhar sterilizatörlerinde doymuş buharın, steril edilmesi planlanan yüke hızlı ve düzgün bir şekilde girip girmediği, sterilizatörün hücredeki havayı çıkarma ve havanın yeniden girmesini önleme kabiliyetini test eder. Sınıf-3 tek parametrelidir, sınıf-4 çok parametrelidir indikatördür. Sınıf-5 entegratör ve sınıf-6 emülasyon indikatörüdür. Kimyasal test sonuçları mikrobiyolojik sterilite göstergesi olarak algılanmaz, sterilizasyon işleminin aranan parametrelerinin tam olarak uygulandığının göstergesi olarak kabul edilir.

2. Fiziksel kontrol yöntemleri: Cihaz üzerindeki program döngüsü çizelge kaydedicileri-bilgisayar çıktıları, sıcaklık ve basınç ölçme cihazları, nem ölçerler, göstergeler fiziksel kontrolleri kapsar. Sterilizasyon haznesinin koşulları hakkında bilgi verirler. Cihaz üzerindeki göstergeler kontrol edilir. Elektronik ve mekanik sensörlerden gelen veriler değerlendirilir. Cihaz yazıcı çıktıları kontrol edilir ve kayıt sisteminin bir parçası olarak kullanılır. Cihaz zamanla duyarlılığını yitirdiğinden ve yıprandıklarından sürekli kalibre edilmesi gerekir. Elektronik kontrol cihazları: Buhar penetrasyonu (Bowie-Dick), vakum kaçağı, hava kalıntısı ile sıcaklık, zaman ve basınç parametrelerini test edebilen Electronic Test System (ETS) ve sterilizasyon döngüsü sırasındaki sıcaklık, basınç, doymuş buhar gibi fiziksel parametreleri kaydeder (ETS kullanılıyorsa sınıf II Bowie-Dick test paketi kullanmaya gerek yoktur). Ayrıca kullanımda mevcut Digital Process Challenge Device (DPCD) ile buhar sterilizasyon çevriminin fiziksel koşullarını elektronik olarak test etmek mümkündür. Bu tür sistemlerde fiziksel şartların zamana göre değişimini bilgisayar ortamında değerlendirmek ve hataların kaynağını tespit etmek mümkündür.

3. Biyolojik kontrol yöntemleri: Biyolojik kontrol, sterilizasyon hakkında direkt bilgi vererek, sterilizasyon işleminin biyolojik ölümü gerçekleştirilmede yeterli olup olmadığının gerçek göstergesidir. Biyolojik indikatörler olarak sterilizasyona en dayanıklı olduğu bilinen bakteri sporları kullanılmaktadır. Sterilizatörün kapak, köşeler ve vakum çıkışları gibi sterilizasyon işleminin en zor gerçekleşeceği düşünülen bölgelerine yerleştirilir. Biyolojik indikatörlerin en önemli problemi sonucun alınması için uzun inkübasyon periyoduna gereksinim göstermesidir. Ancak son dönemde 48 saatte sonuç veren indikatörlerin yanı sıra aktif sporlarla enzimlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan floresans ışımaya yöntemi ile flash sterilizasyonunda 1 saat, buhar sterilizasyonunda 3 saat ve etilen oksit sterilizasyonunda 4 saatte sonuç veren biyolojik indikatörler de kullanıma sunulmuştur. Etilen oksit ve kuru ısı sterilizatörlerde *Bacillus atrophaeus* (B.subtilis), buhar, formaldehit ve H₂O₂ sterilizatörlerde *Geobacillus stearothermophilus* (B.stearothermophilus) ve radyasyon ile sterilizasyonda *Bacillus pumilus* sporları indikatör mikroorganizma olarak kullanılır.

DEZENFEKSİYON

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 gereçler ve diğer tıbbi yüzeyler taşıdıkları enfeksiyon riskine göre kritik, yarı kritik ve kritik olmayan malzemeler olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bu sınıflama uzun yıllardır tüm dünyada enfeksiyon kontrol profesyonelleri tarafından başarı ile uygulanmış ve günümüzde halen kabul edilmektedir. Tıbbi gerece uygulanacak sterilizasyon veya dezenfeksiyon yöntemi bu sınıflamaya göre planlanmalıdır.

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 ortamdan kaldırılamaz.

İdeal Bir Dezenfektanın Özellikleri:

Nötral pH' da çözünebilen bir ajan olmalıdır.

Stabil olmalı, herhangi bir pH'da aktif olmalıdır.

Renksiz ve kokusuz olmalıdır.

Tüm mikroorganizmalar üzerinde hızlı ve öldürücü etki sağlayabilmelidir.

Toksik ve iritan olmamalıdır.

Uygulanacağı eşyalara zarar vermemelidir.

Ucuz ve kullanımını kolay olmalıdır.

Çevreye zarar vermemelidir.

Pek çok mikroorganizmaya toksik olmalı, ancak insan için toksik olmamalıdır.

Kolay bulunabilmelidir ve Çözücüde kolay erimelidir.

Dezenfeksiyona Etki Eden Faktörler:

Maddenin işlem öncesi temizliği,

Kan, püy gibi organik maddelerin varlığı ve miktarı,

Mikroorganizmanın yapısı,

Dezenfeksiyona tabi nesnenin biçimi,

Dezenfektanın konsantrasyonu,

Dezenfektana maruz kalma süresi,

Dezenfeksiyon işlemi uygulayan elemanın bu konudaki eğitim düzeyi.

Dezenfektanların Etki Mekanizması:

Hücre duvarına etki ederek yapısını bozanlar,

Hücre proteinlerini denatüre ederek etki edenler,

Mikroorganizmaların enzimlerinin işlevini bozarak etki edenler,

Stoplazmanın kolloidal yapısını bozarak etki edenler,

Nükleik asit yapısını bozarak etki edenler.

Kritik malzemeler ve sterilizasyon

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

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. 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. Yarı kritik grubunda 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. 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 kurulanmalıdır. Endoskoplar ile birlikte kullanılan biyopsi forsepsleri mukozaya penetre olduklarından steril olmalıdır. Yarı kritik grupta yer alan tekrar kullanılan malzemelerde uygun temizlemeye bağlı biyofilm gelişmesi çapraz kontaminasyon riskini artırmaktadır. Ön temizlikte kullanılan deterjan, enzimatik özelliği olan deterjanlar, sitrik asit ve fırçalama biyofilm oluşumunu engelleyecektir. Özellikle aldehitler olmak üzere bazı dezenfektanların organik maddeleri fikse ettiği bilinmektedir. Bu nedenle dezenfeksiyon öncesi uygun temizlik mutlaka yapılmalıdır.

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 enfeksiyonu açısından fark bulunmamıştır. Enfeksiyon gelişen olgularda da steril olmayan su ile durulama yapıldığı görülmüştür. Yüksek düzey dezenfeksiyon uygulanan artroskoplarla yapılan artroskopilerde de enfeksiyon 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 işlemde hemen sonra kullanılmalıdır.

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. Dezenfektanların kullanım sırasında sağlık çalışanı, hasta, tıbbi gereç ve çevre için istemeyen etkileri de ortaya çıkabilmektedir.

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 enfeksiyon 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.

Yüksek düzey dezenfeksiyonda kullanılan dezenfektanlar:

Yüksek düzey dezenfektanlar	Konsantrasyon
Gluteraldehit	% > 2.0
Orto-fitalaldehit (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
Gluteraldehit + fenol/fenat	% 1.21 / % 1.93

Orta düzey dezenfeksiyonda kullanılan dezenfektanlar:

Orta düzey dezenfektanlar Konsantrasyonu

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

Düşük düzey dezenfeksiyonda kullanılan dezenfektanlar:

Düşük düzey dezenfektanlar 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

Prof. Dr. Saim DAYAN
D.Ü. Tıp Fakültesi
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji A.D.

KAYNAKLAR

Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon (DAS) Derneği: Sterilizasyon Rehber Taslağı (2008), [http:// das.org.tr/tr/dosya/rehber/steril-rehber.zip](http://das.org.tr/tr/dosya/rehber/steril-rehber.zip).

Dezenfeksiyon ve Dezenfektan Seçimi. Şaban ESEN. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı. ANKEM Derg 2012;26(Ek 2):309-313

Hastane Enfeksiyonlarının Kontrolünde Dezenfeksiyon, Antisepsi ve Sterilizasyon “DAS” Uygulamaları. Murat GÜNAYDIN. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN, Bülent GÜRLER. İstanbul Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL. ANKEM Derg 2008;22(4):221-231