
Dezenfeksiyon ve Dezenfektan Seçimi

Doç. Dr. Şaban ESEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, SAMSUN

Mikroorganizmaların dezenfektanlara duyarlılığı farklılık göstermektedir. Örneğin; lipid zarflı virüsler dezenfektanlara son derece duyarlı iken, mikrobakteriler ve bazı zarfsız küçük virüsler yüksek düzey dezenfektanlara duyarlıdır. Bakteri sporları ise standart dezenfeksiyon işlemi ile ortamdan kaldırılamaz. Tablo 1’de mikroorganizmaların dezenfeksiyon işlemine duyarlılığı verilmiştir.

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 3 gruba ayırmıştır. Bu sınıflama o tarihten sonra tüm dünyada enfeksiyon kontrol profesyonelleri tarafından başarı ile uygulanmış ve günümüzde halen kabul edilmektedir. Tıbbi gerece uygulanacak sterilizasyon ve dezenfeksiyon yöntemi bu sınıflamaya göre planlanmalıdır (Tablo 2).

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 biri ile sağlanabilir. Yukarıda bahsedilen gereçler genellikle tek kullanımlıktır ve ticari firma tarafından steril olarak kullanıma sunulmaktadır. Tekrar kullanılması gerekli ise gerekli temizlik işlemlerinden sonra bahsedilen sterilizasyon yöntemlerinden biri ile sterilite sağlanmalıdır.

Uygulanması gerek prosedür		Patojen
Prion inaktivasyon işlemi		Prion
Sterilizasyon		Bakteri sporları
Dezenfeksiyon	Yüksek düzey	<i>Coccidia</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>M. terrae</i>
	Orta düzey	Lipid zarfsız veya küçük virüsler (polio, coxackie) Mantarlar (<i>Candida</i> spp., <i>Aspergillus</i>)
	Düşük düzey	Vejetatif bakteriler (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>) Lipid zarflı veya orta büyüklükte virüsler (insan immünyetmezlik virüsü, hepatit B virüsü, herpes virüsler.)

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 problemleri, 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 (kullanılan ajana göre 12-20 dakika temas)
	Civalı cam termometreler	Orta düzey dezenfeksiyon
Kritik olmayan	Yüz maskeleri, noninvaziv ventilasyon maskeleri, oksijen maskeleri, steteskop, tansiyon aleti manşonu, EKG elektrotları, BIS elektrotları, pulse oksimetre, tespit malzemeleri, kuvöz, hasta yatağı ve örtüleri, yemek kapları, sürgüler vb.	Düşük düzey dezenfeksiyon

YARI KRİTİK MALZEMELER ve YÜKSEK DÜZEY DEZENFEKSİYON

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 bakteri sporlarında da azalma görülür. Bir dezenfektanın yüksek düzey dezenfektan olarak kabul edilmesi için mikobakteriler ve zarfsız küçük virüslere etkili olması ve etkinlik testlerini geçmesi gereklidir. Bakteri sporları mukoz aile temas ettiğinde infeksiyon riski oluşturmazken, virüsler ve mikobakteriler mukoz aile temas ettiğinde infeksiyon gelişme riski vardır. Yüksek düzey dezenfeksiyon işlemi ısı ile veya kimyasal ajanlar kullanılarak gerçekleştirilebilir. 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 yöntem Avrupa ülkelerinde yıkayıcı dezenfektör makineleri ile yapılmaktadır ve standardize edilmiştir. Isıya dayanıksız malzemeler için ise uluslararası kurumlarca yüksek düzey dezenfektan olarak onaylanmış bir dezenfektan kullanılır. Yarı kritik malzemelerde bu uygulamadan sonra yapılacak durulama işleminde tercihan steril su veya pastörize edilmiş su kullanılmalıdır. Musluk suyu güvenilir ise bu amaçla kullanılabilir. Dezenfekte edilen cihazlar kurutulmalıdır. Endoskopların tüm kanallarından dezenfektan geçirilmeli, yine kanalların kolay kuruması için alkol ile muamele edilmeli ve basınçlı hava ile kurulmalıdır. Endoskoplar ile birlikte kullanılan biyopsi forsepsleri mukozaya penetre olduklarından 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 bazı dezenfektanların organik maddeleri tesbit ettiği bilinmektedir. Bu nedenle dezenfeksiyon öncesi ön temizlik mutlaka yapılmalıdır.

LAPAROSKOPLAR, ARTROSKOPLAR ve SİSTOSKOPLAR

Laparoskoplar, artroskoplar ve sistoskoplar için ideal yöntem sterilizasyondur; ancak 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.

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.

Formaldehid: Formaldehitin gaz formu sterilizasyonda kullanılırken sıvı formu virüslere mikobakteriler ve bakteri sporları üzerine etkilidir. Ancak kansero-

Tablo 3. Yüksek düzey dezenfektanlar.

Dezenfektan	Konsantrasyon
Gluteraldehid	% > 2.0
Orto-fitalaldehid (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
Glukoprotamin**	%4

* Etkinlik doğrulanmamıştır.

** FDA onayı olmayıp Avrupa'da yüksek düzey dezenfeksiyon onayı vardır.

jen olduğundan (nazal kanser ve akciğer kanseri ile ilişkilidir) günümüzde yüksek düzey dezenfektanlar listesinden çıkarılmış olup, dezenfektan olarak kullanılması önerilmemektedir.

Gluteraldehid: Gluteraldehid bazlı solüsyonlar hastanelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Gluteraldehid, yüksek düzey dezenfektan ve kimyasal sterilan olarak onaylanmış bir doymuş dialdehittir. Sıvı solüsyonu asidiktir ve bu formda aktif değildir. Solüsyon ancak alkaline edici ajanlarla pH'sı 7.5-8.5'e getirildiğinde aktive olarak sporisidal hale gelir. Solüsyon bir kez aktive olduğunda gluteraldehid molekülleri alkalen pH'da polimerize olur ve kullanım ömrü bu nedenle 14 gündür. Yeni geliştirilmiş gluteraldehid formülasyonları (örn. gluteraldehid-fenol-sodyum fenat, potent asit gluteraldehid, stabilize alkalen gluteraldehid, gluteraldehid-fenilfenol-amilfenol) mikrobisidal etkide azalmaya neden olmaksızın raf ömrünü 28-30 güne kadar uzatmıştır. Gluteraldehidin materyal uyumu iyidir; endoskopik cihazlara, termometrelere, silikon ve plastik cihazlara koroziv etkisi yoktur.

Etki mekanizması: Gluteraldehidin biyosidal etkisi mikroorganizmaların sülfidril, hidroksil, karboksi ve amino gruplarını alkile ederek RNA, DNA ve protein sentezini bozmasıyla oluşur.

Mikrobisidal etki: Gluteraldehid ile mikroorganizmaların in vitro inaktivasyonu konusunda çok sayıda çalışma mevcuttur. Bazı mikrobakterilerin (*Mycobacterium chelone*, *Mycobacterium avium-intracellulare*, *Mycobacterium xenopi*), *Methylobacterium mesophilicum*, *Trichosporon*, fungal askosporlar (örn. *Microascus cinereus*, *Cheatomium globosum*) ve *Cryptosporidium*'ların gluteraldehide dirençli oldukları bildirilmektedir. *M. chelone*'nin prostetik kalp kapağı saklanan %0.2 gluteraldehid içeren solüsyonunda yaşadığı gösterilmiştir. *M. avium*, *M. intracellulare* ve *M. gordonae* süspansiyonlarının %2 alkalen gluteraldehid solüsyonu ile inaktivasyona *M. tuberculosis*'e göre daha dirençli olduğu gösterilmiştir

(sterilite süresi-60 dakika). Yapılan çalışmalar ışığında \geq %2 gluteraldehid ile *M. tuberculosis* inaktivasyonu için oda ısısında minimum temas süresi 20 dakikadır. Kullanım sırasında gluteraldehid dilüsyonu meydana gelir ve otomatik endoskop yıkayıcılarında sadece 3 gün içinde konsantrasyon düşer. Bunun nedeni aletlerle birlikte bir miktar suyun da dezenfektana girmesi ve böylece hacmin artarak etkin konsantrasyonun düşmesidir. Yüksek düzey dezenfektan olarak kullanılabilen minimum efektif konsantrasyon %1.0 ile %1.5 arası olmalıdır. Efektif gluteraldehid konsantrasyonunun sağlandığını test etmeye yönelik kimyasal test şeritleri mevcuttur. Bu testin yapılış sıklığı solüsyonun kullanım sıklığına göre belirlenir (örn. günlük kullanım, günde bir test; haftalık kullanım, kullanım öncesi test; günde 30 kez kullanım, her 10 kullanımda bir test). Ancak test şeritleri solüsyonun kullanım süresini uzatmak için kullanılamaz. Şerit üzerindeki kimyasal madde zamanla bozulur. Bu nedenle kutunun üzerinde mutlaka son kullanma tarihi bulunmalıdır. Test şeritlerinin kutusu açıldığında üzerine açıldığı tarih ve kullanım süresi yazılmalıdır (örn. 120 gün). Test sonuçları kaydedilmelidir. Dilüsyon %1-1.5 altına düşmüşse ya da test şeridi renk değiştirmemişse gluteraldehid solüsyonu kullanılmamalıdır.

Kullanım: Gluteraldehid, endoskoplar, spirometri tüpleri, diyalizörler, transduserler, anestezi ve solunum terapisi malzemeleri, hemodiyaliz ekipmanları ve laparoskopik tek kullanımlık plastik trokarlar gibi tıbbi aletlerin yüksek düzey dezenfeksiyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Metal üzerine koroziv etkisi yoktur. Lensli aletlere, plastik ve silikon malzemelere zarar vermez. Toksik ve pahalı olması nedeniyle kritik olmayan yüzeylerin temizliğinde kullanılmamalıdır. Endoskoplarda rezidüel gluteraldehid varlığı kolite sebep olabilir ve bu durum endoskopların dikkatle durulanması sayesinde önlenir. Benzer şekilde iyice durulanmadan kullanılan oftalmik aletler nedeniyle oluşan keatopati ve korneal dekompanzasyon vakaları bildirilmiştir.

İyi havalandırılmayan odalar, dökülme saçılma, gluteraldehid solüsyonunun değişimi ya da aktive edilmesi veya açık daldırma banyosu sırasında sağlık çalışanları yüksek düzeyde gluteraldehid buharına maruz kalabilir. Akut veya kronik temas deri irritasyonu veya dermatit, mukoz membran irritasyonu (göz, burun, ağız) veya pulmoner semptomlara yol açabilir. Gluteraldehid kullanıcılarında epistaksis, allerjik temas dermatiti, astım ve rinit de bildirilmiştir.

Sağlıklı bir çalışma ortamının sağlanabilmesi için gluteraldehid maruziyeti izlenmelidir. Gluteraldehidin kullanıldığı odalarda hava çıkışlarının kontrolü, saatte 7-15 değişim yapan havalandırma sistemleri, gluteraldehid dumanını absorbe eden bacalar, sıkı kapaklı daldırma banyoları, personel koruyucu önlemler (eldiven, maske vb.) alınmalıdır. Eğer gluteraldehidin kanalizasyona atılması yasak ise sodyum bisülfat ile nötralize edildikten sonra güvenle atılması sağlanabilir.

Ortofitalaldehid (OPA): OPA, Ekim 1999 tarihinde "Food and Drug Administration (FDA)" tarafından onaylanmış olan bir yüksek düzey dezenfektandır. Sporoidal etkisinin zayıf olması nedeni ile kimyasal sterilan olarak kabul edilmez.

%0.55 1,2-benzendikarboksaldehid içeren OPA solüsyonu, açık mavi renktedir ve pH değeri 5'tir.

Hem OPA, hem de gluteraldehidin aminoasitler, proteinler ve mikroorganizmalarla etkileşim gösterdiği düşünülmektedir. Yapılan çok sayıda çalışma OPA'nın mükemmel mikrobisidal aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. OPA'nın mikobakterisidal aktivitesi gluteraldehidinkinden daha üstündür, 5 dakikada 5-log₁₀ azalma sağladığı bildirilmiştir. %0.21 OPA solüsyonu, *Mycobacterium bovis* üzerinde altı dakika içinde 6-log₁₀ azalma sağlarken, bu süre %1.5'lik gluteraldehid için 32 dakikadır. OPA'nın gluteraldehid dirençli mikobakteri suşları üzerinde de yüksek aktiviteye sahip olduğu, ancak %0.5'lik OPA solüsyonuna 270 dakikalık maruziyet sonrasında bile sporosidal etki göstermediği bildirilmiştir. OPA solüsyonunun pH değeri 8'e kadar yükseltildiğinde sporosidal aktivitesi artmaktadır. Ayrıca biyosidal aktivite sıcaklıkla da doğrudan ilişkidir. 35°C sıcaklıkta 5-log azalma sağlamak için 3 saat gerekirken, bu süre 20°C'de 24 saate kadar uzamaktadır.

OPA solüsyonunun, gluteraldehid ile kıyaslandığında çok sayıda avantajı olduğu görülmektedir. Öncelikle OPA, geniş bir pH aralığında (pH 3-9) stabil olma özelliğine sahiptir. Gözler ve solunum yolları mukozası üzerinde ciddi irritasyon yapmaz, maruziyet sonrasında monitörizasyon gerekli değildir, rahatsız edici kokusu yoktur. Kullanım öncesi aktive edilmesi gerekli değildir. OPA solüsyonunun dezavantajlarından biri proteinleri griye boyamasıdır. Bu nedenle dikkatle temas edilmesi gerekir. Kullanım sırasında cildin boyanması OPA solüsyonu ile kişisel korunma malzemesi kullanmaksızın temas edildiğinin bir göstergesidir. Ayrıca hastanın mukozasında veya cildinde renk değişimini önlemek için aletler çok iyi durulanmalıdır.

Yakın zamanda onaylanmış bir yüksek düzey dezenfeksiyon solüsyonu olduğu için OPA ile yapılmış az sayıda klinik çalışma bulunmaktadır. Yüz adet endoskopun OPA içinde 5 dakika bekleterek yapılan bir klinik çalışmada bakteri yükünde > 5-log azalma sağladığı gösterilmiştir. OPA solüsyonu 14 gün süreyle etkinliğini korumaktadır. Üretici firma verileri OPA solüsyonunun otomatik endoskop reprosesörlerinde gluteraldehide oranla daha uzun süre aktivitesini koruduğunu göstermektedir. OPA solüsyonu ortamdaki ilgili yasal mevzuat ilkeleri doğrultusunda uzaklaştırılmalıdır. OPA'nın kanalizasyon sistemine dökülmesi yasak ise glisinle nötrale edilerek (25 g glisin/4 L OPA) güvenli hale getirilmelidir.

OPA'nın yüksek düzey dezenfeksiyon solüsyonu olarak kullanımında ülkeler arasında farklılıklar gözlenmektedir. Avrupa, Asya ve Latin Amerika ülkelerinde OPA solüsyonunun 5 dakikada yüzey dezenfeksiyon sağladığı kabul edilirken, Kanada ve Avustralya'da bu süre 10 dakika, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 12 dakika olarak onaylanmıştır. Bu durum antimikrobiyal etkinlik testlerinin farklı şekillerde yapılmasından kaynaklanmaktadır.

Perasetik Asit: Perasetik veya peroksiasetik asit (PA) tüm mikroorganizmalar üzerinde hızlı etkilidir. Önemli bir avantajı kullanım sonrasında ortaya zararlı bir

yan ürün çıkmamasıdır (son ürünler asetik asit, su, oksijen, hidrojen peroksit) ve kalıntı bırakmamasıdır. PA, organik materyal varlığında da aktivitesini korur ve düşük sıcaklıklarda bile sporosidal etki gösterir. Önemli bir dezavantajı bakır, pirinç, bronz, paslanmaz çelik ve galvanize demir yüzeylerde korozyona neden olmasıdır. Bu dezavantaj çeşitli katkı maddeleri ve pH modifikasyonları ile azaltılabilir. Özellikle dilüe edilmiş formunun stabil olmadığı kabul edilir. Örneğin; %1'lik PA solüsyonu aktivitesinin yarısını 6 gün içinde kaybederken, %40'lık PA solüsyonu her ay aktif bileşenlerinin %1-2'sini kaybeder.

PA'nın etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır, ancak diğer oksidan ajanlara benzer şekilde etki gösterdiği düşünülmektedir (protein denatürasyonu, hücre duvarı geçirgenliğinin bozulması, proteinler, enzimler ve diğer metabolitlerdeki sülfhidral ve sülfür bağlarının oksidasyonu gibi).

PA, gram-pozitif ve gram-negatif bakterileri, fungusları ve mayaları < 100 ppm konsantrasyonda ≤ 5 dakikada inaktive etme özelliğine sahiptir. Organik materyal varlığında 200-500 ppm'e ihtiyaç duyulur. Virüsler için doz aralığı oldukça geniştir (12-2250 ppm). Spor süspansiyon testlerinde 500-10.000 ppm (%0.05-1) PA solüsyonun bakteri sporlarını 15 saniye-30 dakikada inaktive ettiği bildirilmiştir.

Perasetik asitin otomatik bir makine ile tıbbi, cerrahi ve dental alet/cihazların (artroskop, endoskop vb.) kimyasal sterilizasyonunu sağlamak amacıyla kullanıldığı ticari sistemler vardır.

Perasetik asit ve hidrojen peroksit:

Genel özellikleri: Perasetik asit ve hidrojen peroksit içerikli iki kimyasal sterilizan mevcuttur. Bunlardan biri %0.08 perasetik asit ve %1 hidrojen peroksit (günümüzde üretimi devam etmemektedir) içerirken diğeri %0.23 perasetik asit ve %7.5 hidrojen peroksit içeren kimyasal bir dezenfektandır.

Mikrobisidal aktivite: Perasetik asit ve hidrojen peroksitin bakterisidal etkinliği gösterilmiştir. Üreticilerin verilerine göre bu ürün 20 dakika içerisinde bakteriyel sporlar hariç, tüm mikroorganizmaları inaktive edebilmektedir. %0.08 perasetik asit ve %1 hidrojen peroksit karışımı, gluteraldehidlere dirençli olan mikrobakterilerin inaktivasyonunda etkilidir.

Kullanımları: Perasetik asit ve hidrojen peroksit kombinasyonu hemodiyalizlerin dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır. %0.23 perasetik asit ve %7.5 hidrojen peroksit içeren yeni kimyasal sterilizan FDA tarafından onaylanmıştır.

Hidrojen peroksit:

Genel özellikleri: Literatürde hastane ortamlarında kullanılan stabilize HP'nin özellikleri germisidal etkisi potansiyel kullanımları hakkında çeşitli bilgiler mevcuttur. Yapılan çalışmalar HP'nin bakterisidal, virüsidal sporosidal ve fungusidal etkilerinin güçlü olduğunu göstermektedir.

Etki mekanizması: HP etkisini hidroksil içermeyen yıkıcı serbest radikaller etkisiyle gösterir. Bu serbest radikaller membran lipidlerine DNA ve diğer yaşam-

sal hücre komponentlerine saldırır. Aerobikler ve cytochrome sistemleri olan fakültetip anaeroplardan ürettikleri katalaz hidrojen peroksiti suya ve oksijene indirgeyerek hücreyi hidrojen peroksitten koruyabilir. Bu savunmanın üstesinden daha yoğun konsantrasyonda dezenfektan kullanılarak yenilebilir.

Mikrosidal etki: HP geniş spektrumda mikroorganizmalara karşı etkilidir. Bunlar arasında bakteriler, mayalar, mantarlar, virüsler ve sporlar vardır.

Bazı araştırmalarda HP'nin parasetik asitler sinerjistik etkisi göstermiştir.

Kullanımı: Ticari olarak bulunabilen %3 HP çözeltisi düşük düzey dezenfektan ve antiseptik olarak kullanılır. %3-6 konsantrasyonları yumuşak kontakt lenslerin, tonometre prizmaların, ventilatörlerin, fabrika kumaşlarının ve endoskopların dezenfeksiyonunda kullanılır. HP batırıldıktan sonra iyi yıkanmamış tonometrelerden korneal hasara yol açtıkları rapor edilmiştir.

Henüz FDA onayı alınmamış olan %13'lük hızlı etkili HP formülasyonu vardır. Üretici bu solüsyonun 30 dakikada sterilizasyon, 5 dakikada da HLD sağladığını gösterir. %3'lük HP kullanımına bağlı psödomembranoz kalite benzer bir kimyasal irritasyon rapor edilmiştir. Diğer kimyasallarda olduğu gibi HP konsantrasyon monitörize edilmelidir.

Süperoksidize su: Tuzlu suyun içerisine yerleştirilmiş titanyum elektrotlardan elektrik akımı geçirilerek suyun elektrolizine dayanır. Son ürün olan su da çevre için toksik değildir. Etki mekanizması tam olarak bilinmemekle beraber oksidasyon işlemine bağlı olduğu sanılmaktadır. Suyun elektrolizi ile 144 mg/L konsantrasyonunda hipokloroz asit ve klorin açığa çıkar. Diğer dezenfektanlarda olduğu gibi etkinlik konsantrasyon bağımlıdır, yani klorin konsantrasyonu (ppm), pH'sı, oksidoredüksiyon potansiyeli etkinliği belirler. Oluşan ürünün pH'sı 5.0-6.5'dir. Biyolojik dokular dahil birçok materyal ile uyumu iyidir. Ancak tüm parametrelerin monitörizasyonu gereklidir. Antimikrobiyal etkinliği birçok bakteri, virüs, mantar, mikobakteri ve bakteri sporları için test edilmiş olup taze hazırlanmış tuzlu su kullanıldığında ve organik madde yoksa 5 dakikada patojen mikroorganizmaların tamamının elimine edildiği gösterilmiştir. FDA tarafından yüksek düzey dezenfektan olarak onaylanmıştır.

Glukoprotamin: Uçucu olmayan, suda iyi çözünen, teratojenik ve mutajenik olmayan, çevre ve insanlar için toksik olmayan bir dezenfektandır. Vejetatif bakterilere, mikobakterilere, virüslere ve mantarlara karşı in vitro olarak etkilidir. Diğer dezenfektanlara dirençli mikobakterilere de etkilidir. Sulandırılmamış formu bakteri sporlarına etkilidir. Avrupa'da yüksek düzey dezenfektan olarak kullanımı ruhsatlandırılmıştır. Materyal uyumu iyi olup metaller üzerine koroziv etkisi yoktur. %4 konsantrasyonunda 20 dakikada yüksek düzey dezenfeksiyon sağladığı kabul edilir.

Sık kullanılan yüksek düzey dezenfektanların avantajları ve dezavantajları Tablo 4'te verilmiştir.

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).
Gluteraldehid	<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. • Kötü kokuludur. • Tüberkülosidal aktivitesi yavaştır. • Yüzeylerdeki kan ve dokuları fikse 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. • <i>Cryptosporidium</i> 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.
Ortofitalaldehid (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. • Gluteraldehiden pahalıdır.
Perasetik asit (PA)	<ul style="list-style-type: none"> • Sterilizasyon süresi kısadır. • Son ürünleri çevreye zarar vermez. • Otomatize sistemi vardır. • Çevrim standarttır. • Kullanıcıya zararı yoktur. • Materyal uyumu iyidir. • Kanı koagüle etmez, doku fiksasyonu yapmaz. • Hızlı sporosidal etkilidir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alüminyum anodize kaplamalı materyallerde uyumsuzluk olabilir. • 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.

Sonuç olarak, dezenfeksiyon uygulamalarında uygulanacak dezenfeksiyon seviyesine göre her hastane uluslararası standartlara uygun bir politika geliştirilmeli ve bu politikanın hedefleri doğrultusunda uygun dezenfektan seçilmeli ve düzenli aralıklarla doğru kullanımın kontrolünü sağlanmalıdır. Kullanılan dezenfektan üretici firmanın önerileri doğrultusunda sulandırılmalı ve aktivitesi takip edilmelidir.

DEZENFEKTAN SEÇİM AŞAMASINDA YAPILMASI GEREKENLER

- Piyasada çok çeşitli bileşen, konsantrasyon ve isimde yüzey dezenfektanı bulunmaktadır. Bunların uluslararası kabul görmüş test normlarında, referans laboratuvarlar tarafından mikrobiyolojik etkinlik testlerinin yapılmış olması gerekir ve bu test normlarını karşılayan ürünler arasından seçimi 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 sonuçlara güvenilerek dezenfektan alınmamalıdır.

- Seçilecek üründen beklentimiz bakterisid, virüs, fungusid ve tüberkülozid etkili olmalıdır. Bunun için EN 1040 bakterisid etkinlik, EN 1072 fungusid etkinlik, virüsid etkinlik, *Mycobacterium bovis* etkinlik testleri firmadan istenmelidir.

- EN 1040 bakterisid etki testi için *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* kullanılır.
- EN 1072 fungusid etki testi için *Candida albicans*, *Aspergillus niger* kullanılır.
- Virüs etki testi için polio virüs kullanılır. “Poliovirüs üzerinde etkili ise hepatit ve HIV’a da etkilidir” sonucuna ulaşılır.
- Bu testler interferon madde; albumin, sert su ve kirlilik şartları yaratılarak yapılmaktadır.

- Temas süresinin kısa olması kullanıcıya avantaj kazandırmaktadır. Seçim sürecinde temas süresi ve minimum konsantrasyon özelliği de göz önünde bulundurulmalıdır. İş yoğunluğu göz önünde bulundurularak temas süresi kısa veya orta-uzun olan dezenfektan seçilebilir.

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

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

- Ürünün Sağlık Bakanlığı ithal 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.

- Seçilecek dezenfektanın kullanılacağı materyal ile uyumu araştırılmalı ve üretici firmadan uyumluluk raporları istenmelidir.
- Seçilen dezenfektanın parlama noktası yüksek olmalıdır.
- Üründe kullanım sırasında dilüsyona bağlı konsantrasyon azalması ve buna bağlı etkinlik kaybı oluşabilmektedir. Seçilecek dezenfektan minimum etkin konsantrasyonun takibine uygun olmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Guideline for the use of high-level disinfectants and sterilants for reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. Gastroenterol Nurs 2000;23:180-7.
2. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf
3. Rutala WA. Disinfection and Sterilization. <http://disinfectionandsterilization.org/> 2006.
4. 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.
5. Rutala WA, Weber DJ. New disinfection and sterilization methods. Emerg Infect Dis 2001; 7:348-53.
6. Saniç A. Hangi dezenfektan? Nasıl? ANKEM Dergisi 2006;20:89-93.
7. Widmer AE, Frei R. Antimicrobial activity of glucoprotamin: A clinical study of a new disinfectant for instruments. Infect Control Hosp Epidemiol 2003;24:762-4.