



# Endoskopik Girişimlerde DAS

**Hmş. Canan KARADENİZ**

*Medicana International Ankara Hastanesi, ANKARA*

e-posta: ckaradeniz@mesa.com.tr

**i**ç organların ve vücut boşluklarının teşhis ve tedavi amacıyla görüntülenmesi işleminde endoskopi, bu amaçla kullanılan aletlerin tümüne genel olarak endoskop denir. Endoskoplar temel olarak rijit ve fleksibl endoskoplar olarak sınıflanırlar ve kullandıkları bölgeye ve özelliklerine göre farklı isimler alırlar.

Rijit endoskopların yeniden kullanıma hazırlanması başka bir yazıda ele alınacaktır. Bu yazıda endoskop kelimesi sadece fleksibl gastrointestinal endoskopları tanımlamak için kullanılacaktır. Diğer tüm endoskoplarda da aynı protokollerin uygulanması gerekmektedir.

Endoskopinin kanser ve birçok sindirim sistemi hastalıklarının önlenmesi, teşhisi ve tedavisinde çok faydalı bir rolü olduğu bilinmektedir. Diğer birçok medikal alet gibi endoskoplarda hem kullanımı zor, hem de her hasta için yeniden kullanıma hazırlanması gereken aletlerdir. Özellikle sindirim sistemi endoskopları dış yüzeylerinin yanı sıra çalışma prensipleri bakımından hava-su kanalı, aspirasyon kanalı, aksesuar- çalışma kanalı, duodenoskoplarda bulunan elevatör kanalı vb. karmaşık, dar ve uzun lümenli bir yapıya sahiptirler.

Bu da endoskopların bir başka hasta için yeniden kullanıma hazırlanması ile ilgili birçok sorunu beraberinde getirmektedir.

## **ENDOSKOPİDE İNFEKSİYON ve RİSK FAKTÖRLERİ**

Birçok ülkede yılda milyonlarca endoskopik işlem yapıldığı bilinmektedir, bununla birlikte endoskopiden kaynaklanan patojen geçişi çok sık bildirilmemektedir. Bildirilen az sayıdaki infeksiyon geçişinde ise etken çoğunlukla kontamine endoskop ya da aksesuarlardır.

1990'lı yıllarda Amerika'da yayınlanan 265 bilimsel yayında, endoskopiden olduğu bilinen 281 patojen geçişi rapor edilmiştir. Patojen geçişlerinde genel temizlik ya da dezenfeksiyon kurallarının en az bir tanesinin ihlali ya da uygun olmayan dezenfektan kullanımı bildirilmiştir.

Endoskopiye bağlı infeksiyon geçişlerini önlemek ve endoskoplara temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin standartlarını belirtmek amacıyla birçok ülkede ulusal kılavuzlar yayınlanmıştır. Bu standartlara uyuma oranlarının son yıllarda %67'den %93'e çıktığını gösteren çalışmalar yayınlanmıştır. Ancak ülkemizde endoskopi yapılan her merkezde tüm kurallara uyum net olarak denetlenmemektedir.

Endoskoplara, ihtiyacı olan hastalar için son derece değerli aletlerdir ve her endoskopi işlemi, kaçınılmaz şekilde mikroorganizmalar ve organik maddeler ile kontamine olmuş dezenfekte/steril edilmesi gereken bir endoskop ortaya çıkması ile sonuçlanmaktadır.

Endoskoplara her hasta için yeniden kullanıma hazırlanması için uygun temizlik ve dezenfeksiyon kurallarına uyuma, hastanın güvenliği ve işlemlerin başarısı için çok gereklidir. Aşağıda anlatacağımız kurallara uyulduğunda patojen geçişleri son derece etkili biçimde sona erdirilebilir.

### **İnfeksiyon Geçişi**

- a. Ekzojen: İnfektif ajanların hastadan hastaya, kontamine endoskop veya aksesuarlarca taşınmasından ileri gelebilir. Kontaminasyon hastanenin genel ortamından, sudan, dezenfeksiyon cihazlarından kaynaklanabilir.
- b. Endojen: Endoskopik işlem uygulama sahasına göre değişen hastanın flora (deri, solunum yolları, özefagus, mide, kolon, üretra) bakterileri etken olur.

### **Risk Faktörleri**

- a. Endoskopun kanallarında veya üzerinde bulunan patojen bakteri, virüs veya diğer infektif organizmaların sayısı ve türü, su tesisatı
- b. Diagnostik veya terapötik araçlar,
- c. Yapılacak endoskopi türüne dayalı, doku penetrasyonu, hasar veya iskemi olup olmaması,
- d. Hastaya bağlı faktörler
  - Baskılanmış immün sistem,
  - Prosedürlere bağlı doku hasarı,
  - Endojen bakteremi
  - Septisemi
  - ERCP ve tüm terapötik prosedürler

### **İnfektif Organizmalar**

#### **Bakteriler:**

**1. Salmonella:** Salmonella endoskopiyle en sık bulaşan infeksiyonlardandır. Yeterli temizlik prosedürleri ile sorun tamamen çözülebilmektedir.

**2. Mikobakteriler:** Aldehitler dahil pek çok kimyasal maddeye görece daha dirençlidir. Atipik mikobakteriler daha dirençlidir ve gluteraldehide tamamen dirençli atipik mikobakteri türleri görülmüştür.

Gastrointestinal endoskopiyle tüberküloz bulaştığına dair kanıtlanmış hiçbir olgu yoktur. Ancak fleksibl bronkoskopiyle mikobakteriyel bulaşma çok sayıda rapor edilmiştir. Bronkoskopi sırasındaki mikobakteriyel enfeksiyonlar kontamine aspirasyon valfleri, hasarlı biyopsi kanalları, kontamine topikal anestetikler ve kontamine dezenfeksiyon makinelerinden kaynaklanmaktadır. Kontamine dezenfeksiyon makinelerinden kaynaklanan epidemik psödoenfeksiyonlar da görülmektedir. Psödoenfeksiyonlar bronkoskopi sırasında alınan kültürlerin aslında bronkoskopta bulunan organizmalar olması ile karakterizedir. Hastanın solunum sistemindeki enfeksiyon etkeni değildirler.

Tüberkülozlu hastalarda kesinlikle gerekli değilse bronkoskopi yapılmamalıdır. Bronkoskopi teşhisin ilk basamağı olarak kabul edilmemelidir. Bu olgularda bronkoskopi kullanımının azaltılması sadece bronkoskopların kontamine olmasını önlemek olarak düşünülmemelidir aynı zamanda personel ve bronkoskopide kullanılan diğer araç gerecin de kontaminasyonunu önlemek için olmalıdır. Çünkü bu hastalar sık sık öksürerek ortama enfeksiyon kaynağını yayar.

Mekanik temizlik endoskop kaynaklı mikobakteri bulaşmalarında hala en iyi ve muhtemelen tek korunma yöntemidir. Çalışmalar; mikobakteri ile kontamine bronkoskoplarda mekanik temizliğin kontaminasyonu 3.5 log düzeyinde azalttığını, bununla birlikte yeterince mekanik temizlik yapılmadan çok uzun sürelerle %2 gluteraldehidde bekletmenin bile hastalık bulaşmasını önlemeye yetmeyeceğini göstermiştir.

Bronkoskopi yapılan ünitelerde HEPA filtreli odalar, dezenfeksiyondan önce çok iyi bir temizlik, durulama suyunun steril veya en azından filtre edilmiş olması tavsiye edilmektedir. Atipik mikobakteriler çoğunlukla musluk suyunda bulunur.

**3. *Serratia marcescens*:** Bronkoskop aracılığıyla oluşan pek çok *serratia* salgını bildirilmiştir. Etken bronkoskobun yeterince temizlenmeden etilen oksitle sterilize edilmiş olmasıdır.

**4. *Helicobacter pylori*:** Daha bakteri klinik anlamda tanımlanmadan önce bile araştırmalar sırasında *helicobacter*in gastrik tüp, endoskopi ve biyopsi nedeniyle hastadan hastaya bulaştığı tarihsel bir gerçektir. Tahminlere göre yetişkinlerdeki tekrarlayan enfeksiyonun büyük bir bölümü yeterli işlem görmemiş biyopsi forsepslerinden kaynaklıdır.

**5. *Clostridium difficile*:** *C. difficile* sporları laboratuvarlardaki standart analitik kimyasal sporisit testlerde kullanılan spordan daha dayanıksızdır. Yeterli temizlik ve dezenfeksiyon prosedürleri ile inaktive edildiği gösterilmiştir.

**6. *Psödomonas*:** *Psödomonas* hastane ortamında en sık görülen patojendir. Endoskop ve aksesuarlarının enfeksiyonları hastalardan bulaşmanın ötesinde daha çok hastane ortamından kaynaklanır. *Psödomonas* biyofilmlerinin otomatik yıkayıcı ve dezenfektörlerden, hasarlı endoskop kanallarından uzaklaştırılması oldukça zordur. *Psödomonas* enfeksiyonları özellikle doku bütünlüğünü bozacak işlemler, immün baskılı hastalara uygulanacağı zaman ciddi sorun oluşturur.

### **Virüsler:**

**1. HIV:** İnfektif HIV parçacıkları infekte kişinin kan, sperm ve diğer vücut sıvılarında bulunur. HIV aldehytlar dahil pek çok kimyasal dezenfektana duyarlıdır. Pek çok çalışmada virüs, kuru protein çöktisinden bir kılıfa sahip olduğundan %1 gluteraldehid dahil pek çok dezenfektanda 5 dakika içinde inaktive edilebildiği gösterilmiştir.

Titiz bir elle temizlikle bütün kan, protein ve organik artıkların uzaklaştırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

**2. Hepatit B:** Hepatit B yüksek oranda infeksiyon oluşturabilecek bir virüsdür. Hepatit B virüsü kimyasalların çoğuna duyarlıdır. Ancak kimyasalın inaktivasyon sağlanması için virüsle temas etmesi gerekir ve ortamdaki kan, mukus ve protein artıklarının dezenfeksiyon işleminden önce titizlikle temizlenmesi gerekir.

**3. Hepatit C:** İnfekte hastalarda tükürük, gözyaşı ve idrar yüksek miktarlarda hepatit C virüsü içerir. Virüsün bilinen fiziksel karakteristikleri, genel klinik ortamlardaki infektivitesi ve dezenfektanlara duyarlılığı göz önüne alındığında endoskopik bulaşma riski hepatit B ile benzerdir.

HCV'nin endoskopik prosedürlerle bulaştığını gösteren inandırıcı kanıtlar mevcuttur. Pek çok olguda bu durumun yetersiz temizlikten kaynaklandığı görülmektedir.

Günümüzdeki kanıta dayalı yeterli temizlik ve dezenfeksiyon protokolleri gereğince uygulanırsa HCV bulaşma riski elimine edilebilir. HCV bulaşmasını önlemedeki başarısızlık yetersiz veya bilinçsiz endoskop temizliği ve dezenfeksiyon protokollerinden ileri gelir.

**4. Enterovirüsler:** Poliovirüsler HIV gibi yüksek lipid içeren virüslere göre pek çok kimyasala daha dayanıklıdır. Standart temizleme ve dezenfeksiyon yoğun viral kontaminasyonda bile etkilidir.

### **Diğer İnfeksiyonlar:**

Endoskopiyle burada bahsedilmeyen pek çok virüs, mantar bakteri ve protozoa infeksiyonu bulaşma potansiyeline sahiptir (*Trichopyton*, *Cryptococcus*, *Candida*, Poliovirüs, koksakivirüs, rinovirüs).

Bu konuda diğerlerine oranla görece az çalışma mevcut olmakla birlikte immün baskılı hastalarda kandida geçişi rapor edilmiştir.

Çok sık rastlanmayan mikroorganizmaların kimyasal dezenfektanlara duyarlılığı genellikle bilinmemektedir. Ancak kriptosporidia sınıfındaki oositlerin %2 gluteraldehid dahil pek çok kimyasala yüksek düzeyde dirençli olduğu bilinmektedir. Yine de bu tip organizmaların normal immün sisteme sahip hastalarda ciddi bir risk oluşturduğunu gösterir bir kanıt yoktur.

**Creutzfeld Jakob Hastalığı (CJD Prion hastalığı):** Henüz endoskopiyle bu ajanların bulaştığını gösterir hiçbir çalışma yoktur. Prionların tespiti ve yok edilmesi çok zordur. Önerilen kimyasal ve termal metodlar endoskoplara zarar verir. Bu nedenle bir Creutzfeld Jakob hastasından endoskopi istenmeden önce çok düşünülmelidir.

## ETKİN TEMİZLEME ve DEZENFEKSİYON PROTOKOLLERİ

Endoskopik uygulamalar risk açısından yüksek ve orta derecede riskli işlemler olarak ayrılırlar.

Yüksek riskli işlemler; derinin delindiği ve steril boşluklara girilen işlemlerdir. Bu işlemlerde kullanılan endoskoplar kritik malzeme sınıfında yer alır.

Orta derece riskli; sağlam mukoz membranları ilgilendiren işlemlerdir. Bu işlemlerde kullanılan endoskoplar yarı kritik malzeme sınıfında yer alır.

Endoskopik girişimlerde kullanılan değişik aksesuarlar (biyopsi forsepsleri, sfinkteretomlar, polipektomi snareleri, skleroterapi iğneleri, sitoloji fırçaları vs.) yüksek riske sahip olduğundan genellikle sindirim sistemi endoskoplarından kritik-yarı kritik malzemeler olarak söz edilir ve bu aletlerin sterilizasyon ya da yüksek düzey dezenfeksiyon işlemlerine tabi tutulması gerekir.

Gereken uygulamanın, endoskopik işlemin risk durumuna, endoskobun cins ve tipine göre belirlenmesi en doğrusu olacaktır.

### 1. Sterilizasyon

Genel sterilizasyon yöntemleri kuru ısı sterilizasyonu, basınçlı buhar sterilizasyonu, düşük sıcaklıkta hidrojen peroksit plazma sterilizasyonu, otomatize perasetik asit sterilizasyonu ve etilen oksit gazını içerir.

Bazı kimyasallar da uzun süreli temas süresinden sonra sterilizasyon sağlar.

Günümüzde kullanılan endoskoplar düzenli olarak sterilize edilemez çünkü hem yapıldıkları malzeme yüksek ısı veya buhara dayanıklı değildir, hem de benzer şekilde etilen oksit veya uzun süreli kimyasal madde temasına geçimli değildir; ayrıca dar ve uzun lümenli kanalları nedeniyle kimyasal yöntemler yeterli düzeye ulaşmamaktadır. Sınırlı sayıda yeni endoskop modeli düşük sıcaklıkta gaz plazma sterilizasyonuna uygun üretilmektedir, ancak tekrarlayan kullanımlar sonucunda işlemin materyale etkisi halen net değildir.

Sonuç olarak endoskopların mevcut sterilizasyon yöntemleri ile steril edilmesi lojistik ve mali açıdan pratik değildir.

- Endoskopların ısıya dayanıklı olmayışı
- Sterilizasyonun pahalı ve zaman alıcı olması
- Kısa sirkülasyon süresi ve enfeksiyon geçişlerinin seyrek oluşu çok defasında yüksek düzey dezenfeksiyon ile yetinilmesine neden olmaktadır. Ancak bu uygulamaların şartlara göre (spor/ prion varlığı, ortamın özelliği) değişebileceği unutulmamalıdır. Zorunlu hallerde (koledokoskop veya açık operasyon sırasında kullanımı gerekli olan fleksibl endoskoplar gibi) etilen oksit sterilizasyonu endoskopların ETO kepini takmak suretiyle mümkün olabilmektedir.

### 2. Dezenfeksiyon

**Yüksek Düzey Dezenfeksiyon (HLD):** Vejatif mikroorganizmaların tamamını, bakteri sporlarının da çoğunluğunu ortadan kaldıran bir işlemdir. Yeterli ön temizlikle biyolo-

jik yükün minimal düzeye indirildiği, fazla sayıda bakteri sporlarının söz konusu olmadığı durumlarda yüksek düzey dezenfeksiyon sterilizasyona eş değer bir etki oluşturur.

Kullanılacak dezenfeksiyon yöntemi tüm bakteri formlarını (gram-pozitif, gram-negatif ve mikobakteriler), virüsleri (hem duyarlı lipid zarflı HIV tarzı virüsleri hem de nispeten dirençli polio virüsleri), mantarları (kandida) ve protozları (örn. giardia) öldürebilmelidir.

Yüksek düzeyli dezenfektanlar daha dayanıklı formları (sporlar, kistler) da öldürebilir ancak çok daha uzun temas süresi gerekir.

Mikroorganizmaların tamamının yok edilmesi bazı faktörlere bağlıdır.

**1. Başlangıçtaki mevcut mikroorganizma sayısı:** Bu kritik bir faktördür çünkü zamanla ölen mikroorganizma arasında logaritmik bir bağıntı vardır. Temizlemenin bütün dezenfeksiyon protokollerindeki önemini gösteren bir faktördür. Sıradan elle temizlemekle organizma sayısı başlangıçtaki 5 log veya daha altına indirilebilir.

Etkin manuel temizleme kimyasal dezenfeksiyonun etkinliğini belirleyen ana faktördür.

**2. Sıcaklık:** Genellikle sıcaklığın artışıyla organizmaların öldürülme hızı doğru orantılıdır. Tavsiye edilen sıcaklığın altında kullanılması kimyasalın aktivitesini düşürür ve temas süresinin belirlenmesi zordur.

Ancak kimyasalların yüksek ısıda bozulabileceği ve toksik gazlar çıkarabileceği göz ardı edilmemeli ve ürün güvenilirlik raporları dikkatle incelenmelidir.

**3. Konsantrasyon:** Kimyasal dezenfektanlarda konsantrasyon çok kritiktir. Genellikle daha düşük konsantrasyonlarda aynı miktarda organizmanın ölmesi daha uzun zaman alır. Hedeflenen mikroorganizmaların tümüne en kısa sürede etkili olacak konsantrasyonda kullanım önerilmelidir. Fazla kullanım, ekonomik kayıp, az kullanım, hedefe ulaşamama ve daha fazla ekonomik kayıptır. Kullanıma hazır ürünlerin tercih edilmesi konsantrasyon hazırlama hatalarını da ortadan kaldıracaktır.

Üretici firma tarafından belirtilen kullanım ömrü asla aşılmamalıdır.

Durulanmış endoskoplarda kalan suyun dezenfektanı seyreltmesi özellikle dikkat edilmesi gereken bir unsurdur.

**4. Temas süresi:** Kimyasal dezenfektanlarla bütün organizmaların ölmesini garanti edecek spesifik bir yıkama süre değeri yoktur. Mevcut mikroorganizma miktarı, kimyasal aktiviteyi bozacak organik madde varlığı, pH, sıcaklık, dezenfektan konsantrasyonu etkili faktörlerdir. Önerilen tavsiyeler endoskobun yeterince temizlenmesi içindir. Eğer temizlik uygunsuz yapılmışsa daha uzun süreli temas bile endoskobun yüzeyinde veya kanallarında bulunan patojenik organizmaların ölmesi için yeterli gelmez. Yeterince temizlenmemiş bir bronkoskopta mikobakterilerin on defa üst üste dezenfeksiyona rağmen ölmediği tespit edilmiştir (Mehta ve arkadaşları).

## ENDOSKOPUN YENİDEN KULLANIMA HAZIRLANMASI İŞLEMLERİ

Endoskopun bir başka hasta için güvenle kullanılabilir hale getirilmesi için aşağıdaki işlem basamaklarının hiçbir koşulda atlanmadan uygulanması gerekmektedir.

1. Ön işlem
2. Kaçak testi
3. Temizleme
4. Durulama
5. Dezenfeksiyon
6. Son durulama
7. Kurulama
8. Saklama

### **1. Ön İşlem**

Organik atıkların bir kısmını gidermeyi hedefler. Endoskop tam zamanında ilkesi ile işlemde geçirilmelidir. Endoskopik işlemin ardından bekletilmeden ön işlemlere başlanmalıdır. Endoskop temizlenmeden kurduğunda üzerindeki organik materyallerin uzaklaştırılması ya çok zor olur ya da imkansız.

### **2. Kaçak Testi**

Kaçak testi endoskopun iç kanalları ya da dış kılıfındaki hasarları tespit etmek için her endoskopik işlemde sonra yapılmalıdır. Endoskop kanallarında ya da dış kılıfında olası bir kaçak teknik ve hijyenik açıdan ciddi sıkıntılara neden olmaktadır. Zamanında tespit edilemeyen bir kaçak nedeniyle endoskopun sıvı ile temas etmemesi gereken kısımlarında meydana gelmiş bir nemlenme sonucu ciddi kontaminasyon ve salgınlar meydana gelebilir.

### **3. Manuel (Mekanik) Temizleme**

Endoskop dezenfeksiyon işlemlerinde en önemli aşama titiz manuel temizliktir. Uygun fırça, deterjan-enzim çözücü, su, kompres kullanarak endoskopun üzerinde ve kanallarındaki kan, mukus ve organik atıkları gidermek için elle yapılan fiziksel işlemdir. Endoskop temizliğinde mekanize temizliğin yeterliliği henüz kanıtlanmamıştır.

Temizlik işlemi başlı başına etkili bir dezenfeksiyon yöntemidir. Temizlik eş değer zamanda kimyasal dezenfektanın yapabileceğinden çok daha fazla mikroorganizmayı ortadan kaldırır.

Organik materyaller pek çok kimyasal dezenfektanı bağlar veya inaktive eder. Glutaraldehyd ve alkol gibi bazı dezenfektanların proteinleri fikse ettiği bilinmektedir. Bu kimyasallar dezenfektanın mikroorganizmaya ulaşmasını engelleyen güçlü bir koruyucu kılıf oluşturur. Hiçbir kimyasal maddenin ulaşmadığı mikroorganizmayı öldürmesi beklenemez.

### **Elde temizliğin etkili olabilmesi için;**

a. Temizlik; işlemler hakkında eğitim almış, teknik donanıma sahip endoskopların yapısını bilen biri tarafından gerçekleştirilmelidir.

b. Salgıların kuruyup katılaşmaması için endoskop kullanıldıktan hemen sonra yapılmalıdır.

c. Uygun deterjan veya enzim çözücü ile endoskopun iç dış tüm yüzeylerini kapsayacak yeterli bir protokol izlenerek yapılmalıdır.

#### **4. Durulama**

Temizlik aşaması sırasında kullanılan deterjan ya da enzim çözücü artıklarını gidermeyi hedefler.

Yeterli bir durulama yapılmalıdır ki tüm deterjan ve enzim çözücü kalıntılarının uzaklaştırıldığından emin olunabilsin ve dezenfektan ile muhtemel bir etkileşim önlenebilsin.

#### **5. Dezenfeksiyon**

Dezenfeksiyon işlemleri manuel ya da otomatik dezenfektörler ile yapılabilmektedir. Birçok kılavuz dezenfektör kullanımını tavsiye etmektedir.

Yüksek düzey dezenfeksiyon genel olarak daha ucuz ve zaman kazandırıcı olmakla birlikte daha zahmetli ve hata yapmaya açık bir işlemdir.

Bu nedenle yapılan işlemlerin daha sıkı şekilde takip edilmesini gerektirir. İşlemlerin güvenilir olabilmesi için standart rehberlere ve üreticilerin tavsiyelerine uyulması gerekmektedir. Bu konu ile ilgili ayrıntılar tavsiyeler bölümünde anlatılmıştır.

#### **6. Son Durulama**

Dezenfeksiyondan sonra kimyasal atıkların toksik etkisini önlemek için aletlerin yeterince durulanması gerekir.

Son durulama işlemi, önceki aşamada uygulanan dezenfeksiyon işleminin sonuçlarına ve etkinliğine zarar vermeden yapılmalıdır.

Durulama suyunun mikrobiyolojik niteliği, endoskopun en son mikrobiyolojik durumunu tayin eder. Son durulama işlemi mümkünse; 0.2 µm (bakteri, karbon, UV) filtre edilmiş akan su ile yapılmalıdır.

Son durulamanın filtre edilmiş sularla yapılamadığı durumlarda endoskop kanallarından %70 alkol geçirilmesi önerilmektedir.

#### **7. Kurulama**

Islak ortam kontaminasyonu ve mikroorganizmaların yayılmasını büyük ölçüde kolaylaştırır, bu nedenle endoskoplar son durulama işleminden sonra mutlaka kurulmalıdır.

#### **8. Saklama**

Kurumayı kolaylaştırmak için; endoskoplar kontrol valfleri, başlıklar, uç parçaları takılı olmadan dik olarak asılı ve birbirine temas etmeyecek şekilde saklanmalıdır.

Muhafaza için kullanılan dolaplar kolay temizlenebilir, nem, toz ve kir tutmayan malzemeden yapılmalıdır.

Bu dolaplarda çapraz havalandırma olmalıdır.



**Tablo 1.** Endoskopların yeniden kullanıma hazırlanması işlemlerinde hatalar**A. Endoskop ve aksesuarlar için yetersiz yeniden hazırlama işlemleri**

- Yetersiz temizlik (yetersiz manuel temizlik ve kanalların fırçalanması)
- Temizleme aksesuarlarının kontaminasyonu (örn. temizleme fırçaları)
- Uygun olmayan deterjan ve dezenfektan kullanımı (konsantrasyon hazırlama hataları, suyun sertlik derecesi, ısı)
- Kontamine olmuş ve kullanım tarihi geçmiş kimyasallar
- Yetersiz temas süresi
- Kontamine olmuş durulama suyu
- Endoskop, yıkama cihazı, dezenfektörde biyofilm varlığı
- Nonsteril aksesuarların kullanımı (örn. biyopsi forsepsleri, polipektomi snare)
- Su şişelerinin steril edilmemesi
- Su şişelerinde çeşme suyu kullanılması

**B. Yetersiz kurutma, hatalı transport ve saklama**

- Kurutma işlemlerinin yapılmaması
- Endoskoplar ve dezenfektan solüsyonlar için uygun olmayan saklama, depolama koşulları (nem, güneş ışığı, ısı vb.)
- Kontamine endoskopların elde taşınması

**C. Kontamine ve/veya arızalı yıkama cihazı ve dezenfektör**

- Kontamine borular, konteynerler
- Kontamine durulama suyu
- Yıkama cihazında mekanik, elektronik hatalar
- Yıkama cihazının yanlış kullanımı (hatalı, eksik bağlantılar)
- Kullanma süresi geçmiş, kontamine filtreler

**D. Endoskop ilişkili sorunlar**

- Dar ve çok lümenli endoskoplar (örn. elavatör kanalı vb.)
- Fırçalamaya uygun olmayan ulaşılamaz kanallar
- Endoskop yüzey ve kanal hasarı

**E. Kontamine su sistemi**

- Ana su borularında kontaminasyon (örn. pas, biyofilm varlığı)
- Su filtreme sisteminin olmaması

**F. Kontamine ultrasonik yıkama cihazları****G. Yetersiz personel nedeniyle iş yükü, yetersiz kaynak**

## **TAVSİYELER**

### **A. Çalışma Alanları**

Çalışma alanları ihtiyaca göre dikkatle planlanmalı, temizleme ve dezenfeksiyon odaları mutlaka endoskopi işlem odasından ayrı ve iyi havalandırılma imkanlarına sahip olmalıdır.

Bu alanlarda;

1. Kirli evye olarak adlandırılmak üzere en az bir adet araçların yıkanacağı evye bulunmalıdır.

2. Evye kordonlarıyla bir kolonoskobu zarar görmeden tam olarak alabilecek kadar büyük olmalıdır.

3. Evyenin yapıldığı malzeme kimyasallara dayanıklı olmalı ve kolay temizlenebilir. Paslanmaz çelik veya plastik kaplı materyaller kullanılabilir.

4. Evyeye sıcak ve soğuk su akışı olmalıdır.

5. Evyeye yakın komşulukta yıkandıktan sonra dezenfeksiyona gidecek araçların bırakılabileceği yeterli büyüklükte bir alan olmalıdır.

6. Evyenin üzerinde fırçalama sırasında sıçramalara engel olacak şekilde koruyucu siperlik takılmalıdır.

7. Dezenfeksiyon için ayrı bir alan olmalıdır.

8. Eğer otomatik makine kullanılabilecekse yıkama haznesi yeterli büyüklükte olması ve kurulumu için yeterli alan ayrılmalıdır.

9. Eğer manuel dezenfeksiyon yapılacaksa dezenfeksiyon kabı endoskoplar hasar görmeden yerleşebilecek büyüklükte olmalıdır (endoskoplar kesinlikle bükülmez çapları yaklaşık 42 cm olacak şekilde yuvarlanabilir). Tercihan bu kap üzerinde havalandırma mekanizması olan sabit bir evye yapısında olmalıdır.

10. Dezenfektanların bulunduğu konteynerlerin kapakları sıkı şekilde kapatılmalıdır.

11. Dezenfektanlar döküldüğünde sıçramaları engelleyecek şekilde mümkünse aşağı dolaplarda saklanmalıdır.

12. Eğer dezenfeksiyon otomatik makinede yapılıyorsa durulama makinede yapılacaktır. Ancak manuel dezenfeksiyonda sadece durulama için kullanılan ayrı bir evye olmalıdır.

13. El yıkama için tasarlanmış bir alan gereklidir.

14. Sıçramalarda kullanılmak üzere göz yıkama istasyonu olmalıdır.

### **B. Endoskopların MANUEL Temizleme ve Dezenfeksiyon İşlemleri**

**Ön işlem:** Kullanımdan hemen sonra aşağıdaki aşamalar uygulanmalıdır.

1. Endoskop kullanıldıktan hemen sonra daha ışık kaynağına takılıyken dış yüzeyi havsız tek kullanımlık bir kompresle silinir. Kompres atılır.

2. Kanallardaki kan ve organik atıkların uzaklaştırılması için 10-15 saniye önce basınçlı su, arkasından hava verilir, aspirasyon ve çalışma kanalından bol miktarda su geçirilir (Önce hava verilmesi kanal içerisindeki kan ve organik bulaşların kurumasına yol açar). Temiz sıvı gelene kadar aspirasyon işlemine devam edilir.

#### **Manuel (mekanik) temizleme:**

3. Daha sonra endoskop ışık kaynağından ayrılarak özel bir konteyner ile temizlik için ayrılan alana götürülür. Bu hem çevre hem personel kontaminasyonunu engelleyecektir aynı zamanda endoskopu çarpma, düşme gibi hasarlardan da korur.

4. Endoskop temizleme solüsyona batırılmadan önce tüm koruyucu kapakların takıldığından emin olunur.

5. Kaçak testi: Kaçak testinden önce tüm düğme ve valfler çıkarılır ve kullanım kılavuzunda yazıldığı şekilde test edilir. Herhangi bir kaçak söz konusuysa endoskop dezenfektan solüsyona alınmadan yetkili firma ile bağlantı sağlanır.

6. Endoskopun dış yüzeyi tek kullanımlık bir sünger ya da kompres ile yıkanır, distal uç hava-su çıkış nozulına özel önem verilerek yumuşak bir diş fırçası ile fırçalanır.

7. Çıkabilen tüm valfler çıkarılarak fırçalanır, mümkünse valfler ve biyopsi kapağı (hava-su, aspirasyon) ultrasonik yıkayıcıya konur.

8. Biyopsi kanal girişi, aspirasyon ve hava/ su valf girişleri özel fırça ile temizlenir.

9. Tüm erişilebilir kanallar endoskop temizleme fırçası ile fırçalanır. Fırçalama işlemi tüm organik atıklar temizlenene kadar birçok kez kanallardan fırça endoskopun distal ucundan çıkana kadar geçirilerek yapılır.

10. Eğer fırçada görünür kir varsa distal uçtan çıktığında önce fırça yıkanır.

11. Sıçramaları ve çevrenin kontaminasyonunu önlemek için tüm fırçalama işlemlerinin endoskop solüsyonun içerisindeyken yapılması önerilir.

12. Fırçalama işleminden sonra temizlik adaptörleri takılıp kanallarda hiç hava kalmıyınca kadar temizleme solüsyonu ile doldurulur. Üreticinin belirttiği süre kadar bekletilir.

13. Temizleme işlemi için kullanılan solüsyon ünitenin ihtiyaçları ve imkanlarına göre belirlenmelidir. Enzim çözücü, tıbbi kullanıma uygun, endoskoplar için formüle edilmiş, az köpüren ve nötr pH ürünler tavsiye edilir. Bu ürünler genellikle antimikrobiyal olmadıkları için her işlemde tekrar hazırlanması gerekir.

#### **Durulama:**

14. Temizleme işleminin ardından dış yüzeyler ve iç kanallar deterjan artığı kalmayacak şekilde akan temiz suyla durulanır. Dezenfeksiyondan önce tüm deterjan uzaklaştırılmış olmalıdır.

15. Durulama suyu basınçlı hava kullanılarak kanallardan uzaklaştırılır. Kanallarda ve yüzeyde kalan su dezenfektan solüsyonu dilüe eder.

### **Dezenfeksiyon**

16. Endoskop dezenfektan solüsyonuna tamamen batırılır. Tüm kanallardan hava kabarcıkları kalmayınca kadar solüsyon geçirilir. Ultrasonik temizleyiciden valf ve düğmeler çıkarılır ve dezenfektana konur. Hiçbir parça veya kısmın sıvıdan çıkmadığına, havayla temas etmediğine emin olunmalıdır.

17. Üretici firmanın önerdiği ve testlerin incelenmesi sonucu hedeflenen işlem için gereken temas süresine ve uygun sıcaklığa mutlaka uyulmalıdır. Yeterli sürenin anlaşılması için timer kullanılması gerekir. Sıcaklığı ölçmek içinde termometre bulunmalıdır. Gereğinden fazla dezenfektan içerisinde bekletilen aletlerde bozulmalar görülebilir.

18. Dezenfektan seçiminde kısa sürede etkili kimyasallar tercih edilmezse zaman, emek ve ekonomik kayıpların olduğu unutulmamalıdır.

19. Mikroorganizmaların, kan ve organik maddelerin direnci, durulama suyuyla sürekli seyrelme, kullanım süresi ve sıklığı solüsyonun etki kaybına neden olur, bu nedenle kullanılan dezenfektanın minimum etkin konsantrasyon (MEK) değeri en az gün başlangıcında veya daha sıklıkla kontrol edilmelidir.

20. MEK değerini ölçmek için üreticinin önerdiği test çubuğu veya cihaz kullanılmalıdır.

21. MEK test sonuçlarını ve testi kimin yaptığının listesi düzenli tutulmalıdır.

22. MEK değerini kaybedince veya üreticinin verdiği kullanım süresi dolunca solüsyon yenilenmelidir. Hangisinin önce olduğunun önemi yoktur.

23. Kullanılan solüsyonun hazırlanma şekli ve tarihi, solüsyonun kullanma süresi ve son kullanma tarihi, kullanıcıların korunmasına ilişkin bilgiler, kullanım sırasında dikkat edilecek noktalar (çözeltinin ışıktan korunması, çözelti kaplarının değiştirilme süreleri, dezenfektanların birbirleri ile ve diğer kimyasallarla etkileşimleri vb.) mutlaka yazılı olmalıdır.

### **Son Durulama**

24. Yeterli temas süresinin ardından dezenfektan kanallardan boşaltılır ve saçılma, dökülme olmamasına dikkat edilerek endoskop, valfler ve kapaklar dezenfektandan çıkarılır.

25. Tüm kanallar ve endoskopun dış yüzeyi iyice yıkanacak şekilde uygun özelliklere sahip bol su ile durulanır. 0.2 mq bakteri, karbon ve ultraviyole filtreden geçirilmiş su tavsiye edilir.

26. Durulamanın akan su ile yapılamadığı durumlarda bu suyun; her durulama işleminden sonra yenilenmesi gerekmektedir.

27. Özellikle durulamanın iyi kalitede su ile yapılamadığı durumlarda ve aynı zaman da iç kanalların kurumasını kolaylaştırmak amacıyla %70'lik izopropil alkol tavsiye edilmektedir.

### **Kurulama**

28. Endoskobun dış yüzeyi steril, pamukçuk bırakmayan bir kompres ile kurulanır. Tüm kanallar sıkıştırılmış, steril tıbbi hava ile kurulanır.

29. Hassas kanallarda daha düşük basınç kullanılabilmesi için hava basıncı ayarlanabilir olmalıdır. Eğer güvenli basınç aşılsa kanallar zarar görebilir.

30. Hem hasta işlemleri arasında hem de saklama öncesinde kurutulan endoskobun, bakteriyel kontaminasyonu ve hastane infeksiyonunu önlemek için hayati önem taşıdığını unutmamak gerekir.

### **Saklama**

31. Endoskop hemen tekrar kullanılmayacaksa yeniden kontamine olmaları engellenerek şekilde endoskoplara için özel olarak yapılmış dolaba kontrol valvleri, başlıklar, uç parçaları takılı olmadan dik olarak asılır.

32. Endoskoplara kesinlikle taşıma çantalarında saklanmamalıdır. Bu hem teknik hem de hijyenik açıdan çok ciddi sıkıntılara neden olabilir. Özellikle kurulama tam yapılmamışsa saklanan endoskoplarda vejetatif bakteri kolonilerinin oluştuğu bilinmektedir.

33. Endoskopun yapısı ve çok ince kanallara sahip olması tam kurumunun gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamamıza olanak vermez. Bu nedenle kullanıma hazırlanmış endoskoplara o gün kullanılmalıdır. Yapılan çalışmalar özellikle duodenoskop ve bronkoskop gibi daha riskli endoskoplarda 12 saati geçen bekleme sürelerinde üremeler olduğunu göstermiştir. Günün başlangıcında endoskoplara tekrar dezenfeksiyon işleminden geçirilmeli, duodenoskop, bronkoskop vb. daha riskli ve diğerlerine göre daha az sıklıkta kullanılan endoskoplara ise kullanımdan hemen önce tekrar işlemden geçirilmesi önerilir.

- Dezenfektan değişimi sırasında konteyner iyi bir şekilde temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

- Endoskop fırçaları her kullanımdan sonra iyice temizlenmeli yüksek düzey dezenfeksiyon işleminden geçirilmeli ya da disposable olmalıdır.

- Tüm bu işlemler sırasında personel, hasta ve çevreyi korumak için universal koruma önlemlerine titizlikle uyulmalıdır.

- Hastaya temastan önce, sonra, eldivenin çıkarılmasından sonra, endoskopi alanına girerken veya alandan çıkarken, uygun bir antimikrobiyal ajanla eller titiz bir şekilde yıkanmalıdır. Eller veya diğer cilt yüzeyleri kan veya vücut sıvılarıyla kontamine ise hemen yıkanmalıdır.

- Tüm invaziv işlemler sırasında eldiven giyilmelidir. Sorumsuz eldiven kullanımı kontaminasyona neden olur.

- Eksüdatif lezyonları veya dermatiti olan sağlık çalışanları direkt hasta bakımından ve ekipmanları kullanmaktan uzak durmalıdır.

- Tırnaklar eldivenin delinmesini önlemek için kısa tutulmalıdır.
- Takılar mikroorganizmaları barındırdığından, etkili el yıkamayı önlediğinden ve eldivenleri delebileceğinden takılmamalıdır.
- Kan ve vücut sıvılarının sıçramasına bağlı kontaminasyonu önlemek için neme dayanıklı önlükler, gözlük, maske veya vizör kullanılmalıdır..
- Önlükler hasta prosedürleri arasında veya görünür biçimde lekелendiğinde değiştirilmelidir.
- Koruyucu giysiler prosedür odası ve temizlik odası dışında kullanılmamalıdır.

### **C. Endoskopların DEZENFEKTÖRLER ile Temizleme ve Dezenfeksiyon İşlemleri**

Dezenfeksiyon işlemine kadar olan temizleme basamakları yukarıda tanımlanan şekilde hiçbirisi atlanmadan uygulanmalı ve endoskop dezenfektöre uygun şekilde yerleştirilmelidir.

Endoskopun tüm kanallarından dezenfektan ve durulama suyu geçecek şekilde dezenfeksiyon döngüsünün tamamlanması beklenir. Bu durumda sıcaklığa dikkat etmek gerekir.

Kurulama ve saklama basamakları manuel dezenfeksiyondaki gibidir.

#### **Dezenfektörler**

Dezenfeksiyon işlemlerinin standardize edilmesini sağlar.

Personelin kontamine ekipmanla temasını azaltır.

Personelin kimyasallar ile maruziyetinin azaltır.

Personelin dezenfeksiyona ayırdığı zamanı azaltır.

Personelin ellerinde oluşan hasarı önler.

#### **Dezenfektör alımında dikkate alınması gereken temel prensipler:**

**Su kaynağı:** Makineler elle doldurulmak yerine şebekeye bağlanabilmelidir. Su makineye girmeden önce ön filtre ve bakteri filtrelerinden geçmelidir. Filtreler düzenli aralıklarla değiştirilmeli ve izlenmelidir. Filtrelerin kontaminasyon kaynağı haline gelmeleri çok kolaydır.

**Suyun yeniden kullanımı:** Durulama sırasında daima yeni su kullanılmalıdır.

**Buhar birikimi:** Dezenfektan buharlarının makineden uygun havalandırma sistemi ile uzaklaştırılabildiği ispatlanmalıdır.

**Dezenfektan eklenmesi:** Dezenfektan tankı olup bunu tekrar kullanan makinelerde tank içindeki kimyasalın MEK'i sık sık test edilmelidir.

Dezenfektan doldurulması gereken rezervuarlı makinelerde pompa sistemi olmalıdır.

**Self-dezenfeksiyon:** Bütün makinelerin kendini dezenfekte edeceği bir döngüye gereksinimi vardır. Ancak pek çok makinedeki self dezenfeksiyon seçeneği tüm parçalara

ve ölü boşluklara ulaşmayarak kontaminasyona neden olur. Sıcaklık iyi bir seçenektir. Özellikle atipik mikobakteri ve bazı bakteri türleri gluteraldehide karşı direnç geliştirebilir. Bu tip kolonizasyonların önlenmesi için klor, saf alkol veya peroksit bileşenleri makinelerin self dezenfeksiyonunda kullanılabilir.

**Kurulama:** Endoskop kanallarını yıkadıktan sonra basınçlı filtre hava vererek kurutma özelliği bulunmalıdır.

**Kaçak testi:** Makineler her yıkama döngüsünde en az bir kez kaçak testi yapılmalıdır.

**Uyarı sistemleri:** Bütün kanallardaki akış hızını ölçecek ve basınç değişikliği olduğunda sesli uyarı verecek bir mekanizma olmalıdır. Böylece yeterli dezenfektan geçişini engelleyecek kanal daralmaları, tıkanmaları, yerinden çıkmış bağlantılar, filtre tıkanıklıkları ve kanallardaki kaçak tespit edilebilir.

**İşlem kaydı:** Dezenfeksiyon döngüsünün tüm basamaklarını kayıt edebilmeli ve yazılı çıktı olarak verebilmelidir.

Mevcut makine modellerinin hiçbiri manuel temizlik ihtiyacını gidermez. Bazı üreticiler manuel temizliğe gerek olmadığını belirtse de birçok yayın bunu desteklememektedir.

Perasetik asit kullanılan sistemler de dahil olmak üzere yeterince temizlenmeden dezenfekte edilmiş endoskoplar nedeniyle ölümle sonuçlanan infeksiyon olguları bildirilmiştir.

#### D. Endoskopik Aksesuarlar

Endoskopik aksesuarların yeniden kullanıma hazırlanması konusunda endoskoplardan daha katı önlemler gerekmektedir.

**Su şişeleri:** Endoskop irrigasyonu için kullanılan şişe ve bağlantı hortumları günde bir kez temizlenmeli ve steril edilmelidir.

Bu şişelere steril su konmalıdır.

**Disposable malzemeler:** Bunlar steril halde ve kullanıma hazır durumda sağlanır. Steril ambalajının açılması derhal kullanımı gerektirir. Disposable malzemeler kullanıldıktan sonra uygun biçimde atılmalıdır.

Bu malzemeler çok dar ve uzun lümenli olduğundan sterilizasyon çok zordur.

Disposable malzemeler dezenfekte edilerek kullanıldığında koledok ve pankreatik kanalda ya da her ikisinde birden kontaminasyon riski taşırlar. Skleroterapi iğneleri kesinlikle bir kez kullanılmalıdır.

Personelin iğnelerin sökülmesi sırasında yaralanma riski, dar lümenlerin zor temizlenmesi, kanla kontamine olma ihtimalleri ve kullanılan hastaların genellikle enfekte olmaları; iğnelerin tek kullanımlık olması için son derece etkili nedenlerdir.

**DISPOSABLE MALZEMELERİN HİÇBİR DURUMDA TEKRAR KULLANILMASI ÖNERİLMEZ!**

Ancak disposable malzemelerin yeniden kullanımları oldukça yaygındır ve tüm dünyada sorun halindedir. Bu konudaki güvenlik, etik ve hukuki başlıklar çok karmaşık ve farklı farklıdır.

“Food and Drug Administration (FDA)” disposable malzemelerin tekrar kullanımıyla ilgili şartları;

Malzeme tamamen temizlenebilir ve sterilize edilebiliyorsa,

Fiziksel özellikleri ve kalitesi kötü etkilenmiyorsa,

Kullanım amacını güvenle ve aynı etkililikle sürdürebiliyorsa,

Disposable malzemeleri tekrar kullanan hastanelerin kullanma protokollerinin ne kadar işe yaradığını ve etkililiğini belirleyecek yeni standartlar ve yöntemler oluşturmaları, bunların sterilizasyonu konusunda çok katı kurallar koymaları gerekir.

### **Reus Malzemeler**

Mutlaka steril edilmeleri gerekmektedir.

Eğer sterilizasyon teknik olarak mümkün değilse, (örn. balonlar veya buji dilatörleri gibi) yüksek düzey dezenfeksiyon şarttır.

Sterilizasyon ve yüksek düzey dezenfeksiyon mutlaka uygun temizleme işleminden sonra yapılmalıdır. Özellikle biyopsi forsepslerinin bıçak kısımları mutlaka fırçalanarak temizlenmelidir. Temizliği takiben durulanıp kurulan parçalar otoklav veya etilen oksitle sterilize edilmelidir. BUHAR STERİLİZASYONU YAPILABİLECEK MALZEMELERDE YÜKSEK DÜZEY DEZENFEKSİYON UYGULANMAMALIDIR.

Hasarlı ve zarar görmüş reus aksesuarların kullanımından kaçınılmalıdır. (şaftında bükülmeler olan biyopsi forsepsleri vb.) çünkü böyle enstrümanlar hem hijyenik hem mekanik sorunlar yaratarak endoskopun enstrüman kanalına zarar verebilir.

### **Endoskopların Dezenfeksiyonu İçin Mevcut Ürünler**

**A. Gluteraldehid:** Gluteraldehid uzun zamandan beri pek çok işlemde yüksek düzey dezenfeksiyon veya soğuk sterilizasyon için kullanılmaktadır. Endoskop dezenfeksiyonunda da en çok kullanılan maddedir. Sulu çözeltileri, genelde asidiktir ve sporisid etki için aktive edilmelidir (pH 7.5-8.5 arası hafif alkali yaparak).

**Avantajları:** Gluteraldehidin çok iyi biyosidal aktivitesi vardır, organik madde varlığında aktiftir ve metal kauçuk, plastik gibi maddeleri aşındırıcı özellik göstermez. Olympus, pentax ve fujinon gluteraldehidin kendi endoskoplarıyla geçimli olduğunu belirtmektedir. Gluteraldehid Steris 1 hariç diğer otomatik yıkayıcılarda kullanılabilir.

**Dezavantajları:** Gluteraldehidin standart temas sürelerinde atipik mikobakterileri öldürememesi immün baskılı hastalarda çapraz enfeksiyona neden olabilir. Gluteraldehid proteinleri fikse edip biyofilm oluşumuna neden olabilir.

Gluteraldehid iritandır ve akut duyarlılık gelişen kişiler vardır (NIOSH 2001). Bu duyarlılıklar ciltte kaşıntı, hafif kızarıklıktan kırmızılığa giden veya uzun süreli temasta sararmaya giden renklenme, döküntü, gözde, burun mukozasında iritasyon, öksürük, ba-



şarşırısı, hapşırma veya astım benzeri belirtiler şeklinde olur. Gluteraldehid solunum, yutma veya ciltten emilir. Hacmen 0.04 ppm değerinde kokusu algılanabilir ve 0.3 ppm'de iritandır (Jordan 1995). Çözelti çalkalandığı veya yüzey gerilimi kırıldığında buhar verir. Karıştırma, aletin batırılıp çıkarılması veya çözeltinin dökülmesi yüzey gerilimini bozar. Çözelti kullanılmadığı zaman sıkıca kapanan bir kapakla kapatılmalıdır.

Lateks eldivenlerde her 15 dakikada bir değiştirilmelidir. %100 nitril veya %100 kaçıuk eldivenler en iyi koruma için tavsiye edilir. Neopren ve PVC gluteraldehidi emdiği için tavsiye edilmez.

Yetersiz durulama nedeniyle hastada oluşabilecek yan etkiler kolit, karın ağrısı ve kanlı ishaldir (rutala &weber 1996).

Gluteraldehid saçılmaları yeterince küçükse göz boğaz iritasyonuna yol açmadan paspas veya süngerle alınabilir. Büyük çaplı saçılmalar nötralizasyon gerektirir. Gluteraldehid kullanılan yerlerde bu maddelerden en az biri bulundurulmalıdır. Üreticinin tavsiyelerini göz önüne alarak saçılmalar için bir plan geliştirilmelidir.

Konsantre çözeltileri sıkıca kapalı biyotehlike işaretli kaplarda kimyasal atığa atılmalıdır.

**B. %0.55 ortofitalaldehid (OPA):** FDA tarafından yüksek düzey dezenfektan olarak tanımlanmıştır. 25°C'de 5 dakika 20°C'de 12 dakika temas süresi yeterli kabul edilmektedir. Gluteraldehidle kıyaslandığında OPA daha iyi antimikrobiyal ve anti mikobakteriyel aktivite göstermiştir (Rutala &weber 2001).

**Avantajları:** Cidex OPA 14 günlük maksimum kullanım ömrüne sahiptir. Çok az kokulu açık mavi bir çözüldür. Karıştırma veya aktivasyona gerek duymaz. Ayrıca pH3-9 gibi geniş bir aralıkta aktiftir. Diğer yüksek düzey dezenfektanlar gibi öncesinde titiz bir elle yıkama gereklidir.

OPA kullanımındaki pek çok materyalle geçimlidir. Pentax ve fujinon tarafından geçimliliği kabul edilmiştir. Olympos OSF ve OSF2 hariç tüm ürünleriyle geçimli olduğunu bildirmiştir. Elle veya otomatik makinelerde kullanılabilir.

**Dezavantajları:** OPA göz, cilt burun ve temas ettiği diğer dokular için iritan olma potansiyeline sahiptir. Ürtiker, göz sulanması, öksürük ve hapşırma yapabilir. Cilt ve solunum sistemi duyarlılıklarına neden olur ve önceden var olan bronşit astım hastalıklarını tetikleyebilir. Gluteraldehid gibi proteinleri sabitler ve biyofilm oluşumuna neden olur. Pamuklu kumaş, cilt, araçlar ve otomatik yıkayıcılarda tiyol ve amino radikalleriyle temas halinde lekelenme yapabilir. OPA dezenfeksiyonundan sonra 3 büyük miktarda durulama gerekir (ESGE/ESGENA 2003).

Gluteraldehide göre daha pahalıdır .

Küçük saçılmalar nemli sünger veya emici bezle alınabilir. Daha büyük saçılmalarda galon başına 25 g glisin tozu dökülmeli ve 5 dakikadan az olmamak üzere beklenmelidir.

Yasal bir engel olmadıkça atık OPA kanalizasyona boşaltılabilir.

**C. %0.2 perasetik asit:** %0.2 perasetik asit peroksijen bileşikleri ailesinin bir üyesidir. Steris firmasınınca sterilis 20 sterile edici konsantre olarak piyasaya sürülmüştür. %35 peroksiasetik asit 1987 yılından beri Steris system1 olarak kullanılmaktadır. Steris system1 FDA tarafından medikal malzemelerin sterilizasyonu için sıvı kimyasal sterilizasyon makinesi olarak onaylanmıştır. Makine Steris 20 konsantresini esas etkin dozu olan nötr pH'lı %0.2'ye seyreltir ve 50°C'de bu karışım sporisiddir. Bekleme süresi yaklaşık 30 dakikadır ve bu arada sıcaklık 50-56°C'lere ulaşır (steris corp. 1997).

Diğer tüm yüksek düzey dezenfektanlar gibi önceden titizce elde temizlik yapılması gerekmektedir.

%0.2 perasetik asit sporlar dahil tüm mikroorganizmalara karşı hızlı etkiye sahiptir ve organik madde varlığında da etkilidir.

Perasetik asit %0.2'ye seyreltikten sonra zehirli değildir ve kanalizasyona dökülebilir (rutala&weber).

**Avantajları:** Gluteraldehidle karşılaştırıldığında perasetik asidin hemen hemen aynı veya daha iyi biyosidal aktivitesi vardır. Yüksek derecelerde çok daha etkilidir. Örneğin; 50°C'de iki dakikadan az bir zamanda sporlarda 6 log düşüş sağlar. *Clostridium difficile*, *Cryptosporidium*, *Candida albicans*, vankomisine dirençli enterokok (VRE), *Staphylococcus aureus*, metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA), mikobakteriler, mantar ve virüslere karşı etkinliği onaylanmıştır. Kendi ambalajı zarar görmediği ve üretici tavsiyelerine uyulduğu sürece yeterli havalandırma varsa perasetik asit çevre için daha iyi ve personel için daha az iritandır (ESGE/ESGENA 2008).

Pentax ve fujinon endoskoplarının perasetik asitle geçimli olduğunu belirtmiştir.

**Dezavantajları:** Sıcaklık, pH, konsantrasyon ve içeriğe bağlı olarak perasetik asidin aşındırıcı özelliği vardır. Endoskoplarda renk kaybı ve bazı otomatik makinelerin bağlantı ve izolasyon malzemelerine zarar verme ihtimali mevcuttur. Daha önceleri gluteraldehidle dezenfekte edilen skopların iç bağlantıları oksidasyon özelliği nedeniyle perasetik asit kullanılmaya başlandığında sızdırma yapabilir. Perasetik asit diğer dezenfektanlara göre dikkate değer derecede daha pahalıdır.

Sirkeye benzer keskin bir kokusu vardır.

Olympus endoskoplar Steris system1 le geçimsiz olarak tanımlanmıştır.

Konsantre perasetik asit kutuları dik olarak serin ve kuru yerde saklanmalıdır (25°C'nin altında). Raf ömrü yaklaşık 6 aydır. Steris 20 konsantre kapalı ambalajının hasar görmemesi için dikkat edilmesi gerekmektedir. Konsantre form göz, burun, boğaz ve akciğerler için iritandır ve gözle, cilde aşındırıcıdır. Geri dönülmez göz hasarı ve ciddi yanıklar oluşturma potansiyeli vardır. Genel veya lokal havalandırma yeterli olur.

Saçılma veya ambalajından sızıntı durumunda havalandırma hızı artırılmalıdır ve kıvılcım ihtimalleri önlenmelidir. Koruyucu giysi giyilerek saçılan miktarın en az 20 katı suyla yıkanmalıdır. %0.2'ye seyreltildiğinde tehlikeli madde olarak sınıflanmaz ve kanalizasyona boşaltılabilir.

**D. %7.5 hidrojen peroksit:** Her ne kadar FDA %7.5 hidrojen peroksit içeren bileşik-leri yüksek düzey dezenfektan kabul etmişse de pentax, fujinon ve Olympus esnek endoskoplarla geçimsiz olarak tanımlanmıştır. Endoskopların dezenfeksiyonunda kullanılmamaktadır.

**E. %0.23 perasetik asit + %7.5 hidrojen peroksit:** FDA yüksek düzey dezenfektan olarak kabul etmiştir. Ancak pentax, fujinon ve olympus tarafından endoskoplarla geçimlilikleri henüz tanımlanmamıştır. Endoskoplarda hasara neden olduğu raporlanmıştır. Bakterisidal etkinliği ve kısa temas süresi nedeniyle son yıllarda endoskop dezenfeksiyonunda sık tercih edilmektedir.

**Avantajları:** Proteinleri fikse etmez ve biyofilm oluşumuna izin vermez. Organik madde varlığında bile etkilidir. Sporisid etki dahil temas süresi kısa (2 ila 10 dakika arasında) Kokusuzdur ve iritan etkisi yoktur. Çevre ve personel için güvenlidir. Solunuma ilişkin bilinen toksisitesi yoktur. Kanalizasyona dökülebilir.

**Dezavantajları:** Hazırlanan solüsyonun etki süresi 24 saat ile 7 gün arasında değişmektedir. Hem kozmetik hem işlevsel materyal uyumluluğu gerekir (pirinç, kurşun, bakır, çinko). Deride tahriş gözde hasar yapabilir. Sınırlı klinik kullanım.

**F. Elektrolize asitli su (EAW):** Membran ayırma yöntemiyle su ve tuzun elektrolizinden elde edilen bu madde HClO içermektedir. Hidroksi radikalleri üretir ve hızlı bakterisidal etki gösterir. Düşük pH ve yüksek oksidasyon-redüksiyon potansiyelide mikroorganizmalara ölümcüldür.

**Avantajları:**

Hızlı ve güçlü bakterisidal etki.

Kokusuz, iritan etkisi yok.

Hasta, çevre, personel için güvenli.

Sadece tuz, su ve elektrik gerektirmesi nedeniyle düşük maliyet.

**Dezavantajları:**

Organik bir madde ya da biyofilm varlığında etkisi büyük ölçüde azalmaktadır.

Stabil değildir.

Kullanımı sırasında üreticinin belirttiği tüm kullanım şartlarına uyulmalıdır.

Yüksek oksidasyon-redüksiyon potansiyeli, yüksek sodyumklorit konsantrasyonu ve düşük pH uzun süreli kullanımlarda aletlere zarar verebilir.

Klor gazının zararlı etkisini azaltmak için havalandırma sistemi gerekmektedir.

pH 2.5'in altına düştüğünde daha fazla klor gazı yayılmaya başlar ve dezenfeksiyon kesinliğini kaybeder.

Endoskoplarla geçimliliği konusunda hiçbir bilgi yoktur. SGNA endoskop dezenfeksiyonunda rehberde yer vermemiştir.

**G. Klorin dioksit:** Beş dakikadan daha az sürede sporsuz bakterilere mikobakterilere ve virüslere karşı etkilidir. On dakikadan daha kısa sürede sporlu bakterilere etkilidir.

Sporisidal aktivitesi 7-14 gündür, içinde inhibitör bulunmadığı zaman kullanıldığı aletlere zarar verir.

Aktivasyonun bozulmaması için kapalı bir ortamda kesinlikle hava teması olmaması gerekir.

Çoğu alet üreticisi tarafından önerilmez. Endoskoplarla geçimliliği konusunda hiçbir bilgi yoktur. SGNA endoskop dezenfeksiyonunda rehberde yer vermemiştir.

**H. Kuarterner amonyum bileşikleri:** Spektrumları dardır.

Enterovirüslere karşı etkinliği yoktur.

Virüsidal etkisi zayıftır.

Etkinliğini artırmak ancak amin ve biguanitlerle beraber kullanmak, yıkama makinelerinde sıcaklıkla beraber kullanmak gibi metodlarla mümkündür.

Bu bileşiklerin sert yüzeylere yapışma eğilimi vardır. Yüzeylerde yapışkan kalıntılar kalabilir.

Ülkemizde piyasada endoskop dezenfeksiyonunda adı geçiyor olmakla beraber orta düzey dezenfektan sınıfında yer alır ve endoskop dezenfeksiyonunda önerilmemektedir.

**I. Amin bileşenleri/glukoprotamin:** Proteinleri fikse etmez ve biyofilm oluşumuna izin vermez.

Vejetatif bakterilere, mikobakterilere, virüslere ve mantarlara karşı etkilidir.

Çevre ve insanlar için toksik değildir.

Manuel dezenfeksiyon için önerilmektedir.

Enterovirüs ve sporlara karşı etkisizdir.

Kullanım sırasında deride uyarılma ve rahatsız edici koku gibi bazı problemler rapor edilmiştir.

SGNA endoskop dezenfeksiyonunda rehberde yer vermemiştir.

**Dezenfektanın değiştirilmesi gerektiğinde;** Ürün seçimi çalışma ortamının ihtiyaçları düşünülerek yapılmalıdır.

• İşlem için gerekli kullanımı, konsantrasyonu, stabiliteyi düşünerek değişim dikkatlice hesaplanmalıdır.

• Ünitenin ihtiyaçları, mevcut hasta ve endoskop sayısı,

• İşlemler için harcanabilecek süre,

• Endoskopların markasıyla uyumluluk, geçimlilik, zararlılık,

• İşlemlerin manuel mi dezenfektör ile mi yapılacağı,

**Tablo 2.** Endoskopların yüksek düzey dezenfektan uyumluluğu SGNA 2007 kılavuzundan alınmıştır

Dezenfektan	Pentax	Fujinon	Olympus
Gluteraldehid	CCC	CCC	CCC
%0.55 Ortoftalaldehid	CCC	CCC	CCC
%0.2 Perasetik asit	C	C	NC
%7.5 Hidrojen peroksit	NC	NC	NC
%0.08 Perasetik asit/%1 hidrojen peroksit	NC	NC	NC

C: Geçimli, NC: Geçimsiz.

- Sahip olunan teknik imkanlar (örn. havalandırma, kişisel koruyucu ekipmanlara sahiplik vb.)
- Çevre düzenlemeleri ve maliyet de göz önünde bulundurulmalıdır.

### **İşlemlerin Kaydı**

Endoskopların yeniden kullanıma hazırlanması çok karmaşık ve zor bir işlemdir. Endoskop ve aksesuarların yeniden kullanım için hazırlanması protokollerine tam olarak uyulmadığı gösteren kanıtlar mevcuttur.

Bu nedenle;

- Endoskopi yeterli temizlik ve dezenfeksiyon imkanları olan yerlerde yapılmalıdır.
- Kurumların temizlik, dezenfeksiyon ve sterilizasyon protokollerine tam olarak uyulduğunun izlenmesi için açık ve etkili bir kalite yönetim sistemleri olmalıdır.
- Uluslararası standartlar ve kanıtlanmış çalışmalar doğrultusunda dezenfeksiyon uygulamalarının temel prensiplerini, amaçlanan dezenfeksiyon düzeyleri için seçilebilecek ürünleri ve uygulamaları içeren rehberler gereklidir.
- Dezenfeksiyon işlemleri sadece bu konuda eğitim almış sertifikalı veya böyle kişilerce denetlenen personel tarafından yapılmalıdır.

### **Kayıt sisteminin amacı;**

- Endoskopi ile ilgili işlemlerden sorumlu personelin yaptıkları işin ciddiyetinin ve sorumluluğunun farkında olması ve tüm protokolleri kavramış olması.
- Dezenfektan konsantrasyonu veya temas süresi gibi ölçülebilir parametrelerin kaydı.
- Endoskopiden bulaşan hastalıkların izlenmesi veya en düşük bakteri konsantrasyonunun olduğu süreçleri görebilmek gibi retrospektif çalışmalara uygun yeterli ve sürekli veri kaydının sağlanmasıdır.

**Kayıt İçin Gerekli Bilgiler**

<b>Tarih</b>	İşlemlerin uygulandığı tarih
<b>Endoskop numarası</b>	Ünitenizde birden fazla endoskop kullanılıyorsa bu bölümü kullanın. Cihazın kendi numarasını kullanabileceğiniz gibi siz de numaralandırabilirsiniz.
<b>İşlemleri uygulayan kişi</b>	Manuel/dezenfektör
<b>Solüsyonun adı ve ambalaj numarası</b>	Dezenfeksiyonda kullanılan solüsyonun ambalajındaki partin numarasıdır. Yeni ambalaj açılana kadar aynı kalır.
<b>Solüsyonun ilk kullanım tarihi</b>	Dezenfeksiyon için solüsyonun ilk kullanım veya hazırlanış tarihidir.
<b>Son kullanım tarihi</b>	Son kullanım tarihi belirtilmelidir.
<b>Minimal etkinlik konsantrasyonu (MEK)</b>	Günün başlangıcında gerektiğinde daha sık aralıklarla test edilip yazılmalıdır.
<b>Temas süresi</b>	İşleme tabi tutulan endoskopun solüsyonda tutulduğu süre
<b>Hasta adı soyadı/protokol no</b>	Hastanın adı veya numarası kaydedilmelidir ki her kullanımda hasta ile endoskop arasında bağlantı kurulabilir olsun
<b>Doktor</b>	Endoskopik girişimi uygulayan doktor
<b>Kaçak testi</b>	Kaçak testinin her işlem başlangıcındaki sonucu

Ünite bazlı kayıtlar tutulmalıdır.

Dezenfektör çıktıları da bu kayıtlara eklenmeli tercihan bir kopyası da hasta dosyasına eklenmelidir.

Manuel temizliği bir tek elemanın yapması ve eğer eleman değişirse işleme yeniden başlaması tavsiye edilir.

**Endoskopların Mikrobiyolojik Takibi**

Endoskop ve dezenfektörler de yeterli bakteriyolojik incelemelerin yapılması endoskopide infeksiyon kontrol alanında en zor ve en tartışmalı konulardan biridir. Bu testlerin gerekliliği hala tartışılmaktadır. Amerika bu testleri önermemektedir. Avrupa'da bu testleri uygulamakta olan bazı ülkeler vardır. Ülkemizdeki uygulamalar ise hastane yönetimlerinin ve infeksiyon kontrol komitelerinin kendi kararlarına göre değişiklik göstermektedir.

- Kan, protein ve organik artıkların endoskopun içinde veya üzerinde kurumasına izin verilerek yıkama aşamalarının üstünkörü yapılması,
- Uygun olmayan dezenfektan, yetersiz bekleme süresi veya kontamine dezenfektör kullanımı gibi nedenlerle dezenfeksiyon başarısız olabilir.

**Tablo 3.** Ulusal Guideline sahip ülkeler ve mikrobiyolojik surveyansları

Ülke	Manuel dezenfeksiyon	Otomatik dezenfeksiyon	Ulusal Guideline	Mikrobiyolojik takip
Avustralya		X	X	X
Belçika	X	X	X	
Çek Cumhuriyeti	X			
Danimarka		X		
Finlandiya		X	X	
Fransa		X	X	X
Almanya		X	X	X
İrlanda		X		
İtalya	X	X	X	
Lüksemburg		X		
Monaco		X	X	X
Hollanda		X	X	
İspanya		X		
İsveç		X	X	X
İsviçre		X	X	
İngiltere		X	X	X

• Ayrıca endoskopların iç kanallarının tam bir incelemesi mümkün değildir. Kavlama, çatılma, bükülme, bağlantı hasarı veya kırılma gibi sebeplerden endoskopun iç kısmı kendi başına bir infeksiyon kaynağı olabilir ve bu durumu rutin kaçak testleri ve incelemelerle anlamak çoğunlukla mümkün olmaz.

ENDOSKOPLARIN MİKROBİYOLOJİ KONTROLÜ BU DURUMLARIN SAPTANMASI İÇİN ŞİMDİLİK EN İYİ YÖNTEMDİR.

### YÖNTEM

Örnek alma, kültür yapma ve test sonuçlarının değerlendirilmesi endoskopistler, endoskopi hemşireleri, infeksiyon kontrol komitesi ve mikrobiyologlar ile yakın iş birliği içerisinde yapılmalıdır.

Testler endoskopların, dezenfektörlerin, aksesuarların ve su kaynaklarının takibini kapsar.

### SIKLIK

Rutin testlerin ne sıklıkla yapılacağı konusu hala tartışmalıdır. Ancak dezenfektörlerin, bronkoskopların ve duodenoskopların düzenli aralıklarla testlerden geçirilmesi son derece önemlidir.

**Tablo 4.** Mikrobiyolojik takip yapan ülkelerin test sıklığı (ay)

Ülke	Endoskoplar	Dezenfektörler	Su
Avustralya	12	12	Bilgi yok
Danimarka	1	6	Yok
Fransa	12	3	1
Almanya	3	3	3
İtalya	6	6	12
Monaco	1	1	1
İspanya	3	Yok	Yok
İsveç	3	3	Yok
İsviçre	3	Bilgi yok	Bilgi yok
İngiltere	Endoskop testi yok	Üretici talimatına göre	Haftada bir kez

Özellikle GİS endoskopisinde infeksiyon kontrol ve dekontaminasyon standartları ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Sonuçta mikrobiyolojik takip ve tavsiye edilen test prosedürleri de farklılık göstermektedir.

Bazı referans kaynaklar rutin testler arasında 3-4 aydan fazla bir süre olmamasını tavsiye etmektedir.

Yıl sonunda her bir endoskobun en az bir kez örneklemeye girdiğinden emin olacak şekilde, her türden bir endoskobun rotasyona konularak test edilmesi pratik bir uygulamadır.

### Nelere Bakılmalıdır?

#### Virüsler:

Mikrobiyolojik incelemeler virüsleri kapsamamaktadır.

1. Virüsler sadece hücrede üreyebilir. Bu nedenle endoskop yüzey ve kanallarında üremez.

2. Bakteriyel kontaminasyonun olduğu yerde viral kontaminasyonunda olması normaldir.

3. İntakt infeksiyöz virüslerin teşhisi karmaşık, uzun ve pahalıdır. HBV gibi pek çok virüs in vitro üretilemez.

#### Bakteriler:

**1. Gastroskoplara, kolonoskoplara ve duodenoskoplara:** *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Escherichia coli* ve *Salmonella* gibi sık rastlanan bakteriler.

**2. Dezenfektörlere ve bronkoskoplara:** *Psödomonas*, benzeri organizmalar ve atipik mikrobakteriler.



3. Lejyonella ve kriptosporidya gibi su kontaminantlarının aranması hem çok pahalıdır hem de klinik anlamda önemli sonuçlar vermez. Bu nedenle ciddi bir salgın olmadıkça rutin testlerde bunların aranmasına gerek yoktur.

### **Örnek Alma Metodları**

**1. Endoskop kanallarından sıvı-fırçalama örnekleri:** Endoskop kanallarının kompleks birleştirilmesinden dolayı her kanal ayrı olarak test edilmelidir.

Çevreden kaynaklanacak kontaminasyonların önlenmesi için örneklerin aseptik koşullarda alınması gerekir.

#### **Sıvı örnekler:**

- Steril bir enjektöre 20 mL SF doldurun.
- Tüm kanalların yıkanması için uygun bağlantı adaptörlerini yerleştirin (Aspirasyon, biyopsi, hava/su kanalı, duodenoskop elevatör kanalı).
- Sıvı örneklerini steril bir kültür kabına alın.

#### **Fırçalama:**

- Endoskobu sedyenin üzerine yatırın ve distal ucunu steril numune kabına tutun.
- Enjektör ile 5 cc distile suyu biyopsi kanalından hızlıca verin.
- Endoskopu yukarı kaldırarak kanaldaki tüm suyun boşalmasını sağlayın.
- Steril endoskop fırçasını biyopsi kanalından geçirin, daha sonra yukarı çekin ve fırça distal uçtan çıkıp numune kabının içine gelecek şekilde bir kez daha kanaldan geçirin.
- Fırçanın yaklaşık 1 cm'lik kısmını steril tel makası ile kesin. Numuneyi etiketleyerek laboratuvara gönderin. Özellikle kanallarda biyofilm tabakasından şüpheleniyorsa test için etkili bir yöntemdir.

### **2. Endoskopların dış yüzeylerinden svap:**

- Distal uç
  - Aspirasyon ve hava/su valf girişleri
  - Biyopsi kapak girişleri
  - Duodenoskop elevatörü
- SF ile nemlendirilmiş steril svab ile endoskobun belirlenmiş kısımlarından ayrı svap alın.

- Her bir svabı uygun vasata koyun.

### **3. İrrigasyon için kullanılan su şişeleri:**

- Sıvı örnek
- Kullanıma hazır şişeleri test edin.
  - Sıvıyı su şişesinin bağlayıcı hortumundan geçirerek alın.

#### **4. Son durulama suyu:**

- Su örneği
- a. Steril enjektöre suyu alın.
- b. 2 x 100 mL suyun test edilmesi önerilir.

#### **5. Otomatik yıkama cihazları/dezenfektörler:**

- a. Dezenfektan solüsyon konteynerlerinden,
- b. Bağlantı hortumlarından,
- c. Üretici firmanın örnekleme için tavsiye ettiği bölümlerden geçirilmiş sıvı örnekleri,
- d. Son durulama suyundan 2 x 100 mL suyun test edilmesi önerilir.

#### **Test Metodları**

##### **Sıvı örnekler:**

• Örnekler alınmalarını takiben kısa süre içerisinde gönderilmelidir. Muhtemel bir gecikme söz konusu olursa örnekler buzdolabında saklanmalıdır.

• Toplam mikrobiyal sayım: 1 mL örnek alınır ve uygun sayıdaki içinde komple vasat ortamı bulunan platelere konur. 37°C'de 48 saat süreyle inkübe edilir (örn. Tryptic Soy Agar-TSA).

##### **Özel organizmaların tespiti:**

• Enterobakter, psödomonas ve stafilokok indikatör organizmalar olarak test edilmelidir.

• Durulama suyunun yanında endoskoplarda atipik mikobakteriler açısından test edilmelidir.

• Aynı volümdeki duble konsantrasyon olarak (Tryptic Soy Broth-TSB) vasatı test örneğine eklenir ve 37°C'de 48 saat süreyle inkübe edilir.

• Mikobakterilerin test edilmesi gerekiyorsa duble konsantrasyonlu MADC broth vasatı kullanılmalı ve inkübasyon 37°C'de 21 gün süreyle yapılmalıdır.

• Hiçbir zaman indikatör organizmalara rastlanılmamalıdır.

##### **Svablar**

• Vorteks kullanarak nötürleştirici olan 10 mL (Tryptic Soy Broth-TSB) içine svabın ekstraksiyonu yapılır.

##### **Özellikli mikroorganizmaların tespiti:**

• Bu 10 mL'lik volüm bir inkübatörde 37°C'de 48 saat süreyle tutulmalıdır. Üreticinin talimatları doğrultusunda selektif agara ekim yapılır, uygun sıcaklıkta ve uygun zaman süresince inkübe edilir.

• Svablarda yapılan kültürler indikatör mikroorganizmaların üremesine odaklanmalıdır. Mikroorganizmaların sayılması önerilmez.

**Su örnekleri:**

- Son durulama suyunun psödomonas, atipik mikobakteri ve lejyonella yönünden test edilmesi gerekir.
- Aerobik toplam sayım 10 mL ve 100 mL'lik örneklerin filtrasyonu ile belirlenir.
- Örnekler R2 vasatında ve bir diğer düşük besinli uygun vasatta 30°C'de 5 gün süreyle tutulur. Koloniler sayılır ve mikroorganizmaların türleri selektif vasatta alt kültür yapılarak ve/veya standart identifikasyon teknikleriyle belirlenir.
- Mikobakterilerin tespit edilmesi için 7H10 agarı kullanılmalı ve 37°C'de 21 gün süreyle inkübe edilmelidir.
- *Lejyonella* tespiti için 100 mL iki kat daha güçlü TBS içine 100 mL su örneği eklenir ve 37°C'de 48 gün süreyle inkübe edilir. Bu kültür daha sonra üreyen mikroorganizmaların tanımlanması için selektif vasat üzerine aktarılır (MRSA, VRE gibi).
- Atipik mikobakterilerin identifikasyonu için iki kat güçlü MADC broth besiyerinde 37°C'de 21 gün süreyle tutulmalı ve Middlebrook 7H10 agarda 37°C'de 21 gün süreyle alt kültür yapılmalıdır.
- Hiçbir zaman indikatör organizmalara rastlanılmamalıdır.

**Kontaminasyon Durumunda Sonuçların Değerlendirilmesi ve Düzeltici Önlemler**

Düzenli mikrobiyal takip durumlarında dahi bakterilerin tümü için test yapılmasına gerek yoktur. Prosedürlerdeki hata ve eksikleri görmek için birkaç organizma görmek yeterli olur.

Sonuç olarak dezenfeksiyon prosedürlerinin manuel olarak uygulandığı durumlarda endoskopların ve kullanılan suyun,

Dezenfektör cihaz kullanıldığında ise endoskopların, suyun, dezenfektörlerin aynı zamanda mutlaka test edilmesi gerekir.

Herhangi bir kontaminasyonun bulunması durumunda testlerin uygun koşullarda tekrarlanması ve şüphelenilen ekipmanı (endoskoplar, dezenfektörler, aksesuarlar vb.) düzeltici eylemler yapıp tatmin edici sonuçlar alana kadar kullanımdan kaldırmak en doğrusu olacaktır.

Kalite kontrol için indikatör organizmalar	
Mikrobiyolojik testlerde tespit edilmiş organizmalar	Sorun giderme
<p><b>Kaynak endikasyonu</b></p> <p>A. Yetersiz temizlik ve/veya dezenfeksiyon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanik temizlemenin olmaması</li> <li>• Kimyasalların uygunsuzluğu, yetersiz temas süresi</li> </ul> <p>B. Otomatik yıkama cihazı/dezenfektörde mekanik-elektronik hata</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kullanılan kimyasallarda yanlış miktar ve/veya konsantrasyon</li> <li>• Cihazların ölü boşluklarında sorun, bağlantı hataları</li> </ul>	<p>Manuel temizlik ve fırçalama işlemlerine özel önem verilerek tüm işlem döngüsünün tekrar gözden geçirilmesi</p> <p>Self dezenfeksiyon sistemi olan dezenfektörlerin tercih edilmesi, arızaların zamanında tespiti ve onarımı</p>
<p><b>1. <i>Escherichia coli</i>, enterokok ve enterobakter</b></p> <p>A. Yetersiz son durulama</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son durulama suyunun kontaminasyonu</li> <li>• Otomatik yıkama cihazı/dezenfektörde mekanik ya da elektronik bir arızadan dolayı kontaminasyonlar</li> <li>• Filtre sisteminin kontaminasyonu</li> <li>• Yıkama cihazının rezervuar ve ölü boşluklarında kontaminasyon</li> </ul> <p>B. Saklamadan önce kurulum işleminin yapılmaması</p>	<p>Su sisteminin ve durulama prosedürlerinin gözden geçirilmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su kalitesi</li> <li>• Dezenfektör filtrasyon sisteminin zamanında değişimi</li> <li>• Self dezenfeksiyon sisteminin başlatılması</li> </ul> <p>Saklamadan önceki kurutma prosedürlerinin ve dolapların ventilasyon sistemlerinin gözden geçirilmesi</p>
<p><b>2. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ve diğer gram-negatifler</b></p>	

### Kalite kontrol için indikatör organizmalar (devamı)

#### Mikrobiyolojik testlerde tespit edilmiş organizmalar

	Kaynak endikasyonu	Sorun giderme
3. <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uygunsuz saklama ve taşıma koşulları</li> <li>• Yetersiz el hijyeni nedeniyle endoskoplann yeniden kontaminasyonu</li> <li>• Örneklerde kontaminasyon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saklama dolaplarının, taşıma ve manuel yıkama prosedürlerinin gözden geçirilmesi</li> <li>• Örnekleme tekrarı</li> </ul>
4. Atipik mikobakteri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su sisteminin ve dezenfektör cihazlarının kontaminasyonu</li> </ul>	<p>Su sisteminin ve durulama prosedürlerinin gözden geçirilmesi</p> <p>Self dezenfeksiyon döngüsünün başlatılması (sıcaklık tercih edilir)</p> <p>Dezenfektör filtrelerinin değiştirilmesi</p>