



# DEZENFEKSİYON VE DEKONTAMİNASYONUN MONİTÖRİZASYONU

Doç. Dr. Funda Yetkin  
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

# TEMİZLİK-1

- Görünür kirlerin nesnelere ve yüzeylerden uzaklaştırılması
- Kontamine ekipman üzerindeki mikroorganizma (mo) sayısını önemli oranda azaltır.
- Su, deterjan ya da enzimatik ürünler
- Yüksek düzey dezenfeksiyon (YDD) ve sterilizasyondan önce kapsamlı temizlik şart;
  - Alet yüzeyindeki inorganik ve organik materyaller, bu işlemlerin etkinliğine engel olur.
  - Uygun temizlik yapılmazsa dezenfeksiyon ve sterilizasyon mümkün değil

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

## TEMİZLİK-2

- Kirli materyaller kuruysa;
  - Çıkarma işlemi daha zor
  - Dezenfeksiyon veya sterilizasyon işlemi daha az etkili/etkisiz
- Cerrahi aletler, kanın kurummasını önlemek, yumuşatmak/gidermek için önceden ıslatılmalı/yıkanmalı

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*



# TEMİZLİK AMAÇLARI

- Dezenfeksiyon sterilizasyon etkinliğini arttırmak
- Pirojen etkileri önlemek
- Aletlerin korozyonunu önlemek
- Personeli korumak

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

# DEKONTAMİNASYON-1

- Dezenfeksiyon/sterilizasyon öncesinde, fiziksel ve/veya kimyasal yöntemlerle yüzey veya malzemedeki organik madde ve patojenleri uzaklaştırma
- Sağlık çalışanının, koruyucu araç kullanmadan tıbbi alet/malzemeye elle temasını ve atılmasını güvenli hale getirir
- Aletler kullanıldıktan hemen sonra yapılmalı

## DEKONTAMİNASYON-2

- Dekontaminasyon yöntemleri:
  - Elle
  - Ultrasonik yıkama makinesi
  - Yıkama veya yıkama/dezenfeksiyon makinesi

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

# ELLE TEMİZLİK

- Elle temizlik
  - Mekanik ünitelerin kullanılmadığı aletler
  - Hassas aletler
  - Temizlenmesi zor, komplike aletler
- Elle temizliğin iki temel bileşeni:
  - Fırçalama, ovalama
  - Basınçlı sıvılar

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*



# ULTRASONİK YIKAMA MAKİNESİ-1

- Akustik enerji dalgalarının sulu çözeltilerde oluşturduğu kavitasyon ve patlama ile kirleri temizler.
- Lümenli cerrahi aletler için ilk temizleme işlemi
- Tek başına bakterileri inaktive etmez
  - Sonikasyon ile dezenfektanın öldürme etkinliğine sinerjik

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Health Technical Memorandum 01-01: Part D: Washer-disinfectors*



## ULTRASONİK YIKAMA MAKİNESİ-2

- Ultrasonik temizleme solüsyonlarında bakteriyel kontaminasyon
  - Cerrahi aletlerin endotoksin ile kontaminasyonu ve ciddi inflamatuvar reaksiyon

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).*

# YIKAMA veya YIKAMA/DEZENFEKSİYON MAKİNESİ-1

- Katı ve içi boş cerrahi ve tıbbi ekipmanların temizlenmesi, dezenfekte edilmesi ve kurutulması için bilgisayar kontrollü birimler
- Yıkama işlemi
  - Kontrollü
  - Standart
  - Tekrarlanabilir
- Termal dezenfeksiyon özelliği (10 dakika boyunca 93 ° C)

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities  
WHO, 2016*



# Dezenfeksiyonun Etkinliğini Belirleyen Faktörler

- Aletlerin önceden yıkanması
- Organik ve inorganik yük
- Mikrobiyal kontaminasyonun tipi ve düzeyi
- Germisit konsantrasyonu ve maruz kalma süresi
- Aletlerin fiziksel özellikleri (çatlaklar, menteşeler ve lümenler)
- Biyofilm varlığı
- Dezenfeksiyon işleminin sıcaklığı ve pH'sı
- Mikroorganizmaların dezenfektana direnci
- Personelin eğitimi

# Mikroorganizmaların Sayısı ve Yeri-1

- Sayı ne kadar fazla olursa, germisitlerin mo'ların hepsini yok etmesi için gereken zaman o kadar fazla
- Titiz bir temizleme ile mo'ların sayısının azaltılması, germisitlerin güvenilirliğini arttırır ve gerekli olan temas süresini kısaltır.
- Birden fazla parçalı medikal aletler sökülmeli
- Temas süresi boyunca ekipman tamamen dezenfektana daldırılmış olmalı
- Tüm lümenler ve endoskopik aletlerin kanalları, dezenfektanla temas etmeli

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

# Dezenfektanların Konsantrasyonu ve Potansiyeli

- Daha konsantre bir dezenfektan, daha güçlü bir etkinlik ve daha kısa sürede mikrobiyal öldürme etkisi
- Tüm dezenfektanlar konsantrasyon ayarlarından aynı düzeyde etkilenmez
- Germisitin gücü dezenfeksiyon süresinin uzunluğu belirle

*Rutala WA, and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

# Fiziksel ve Kimyasal Faktörler

- Sıcaklık
- pH
- Bağıl nem
- Suyun sertliği

*Rutala WA, and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

# Sıcaklık

- Çoğu dezenfektanın aktivitesi, sıcaklık arttıkça artar
- Sıcaklıkta çok büyük bir artış ise dezenfektanın aktivitesini zayıflatabilir

*Rutala WA, and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*



# pH

- pH, dezenfektan molekülü veya hücre yüzeyini değiştirerek antimikrobiyal aktiviteyi etkiler.
- pH artışı dezenfektanların antimikrobiyal aktivitesini :
  - Arttırabilir
    - Glutaraldehit, kuaterner amonyum bileşikleri
  - Azaltabilir
    - Fenoller, hipokloritler, iyodin

# Bağıl Nem

- Gaz halindeki dezenfektanların / sterilantların aktivitesini etkileyen en önemli faktör
  - Etilen oksit
  - Klordioksit
  - Formaldehit

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).*

# Suyun Özellikleri

- Su temiz değilse, tıbbi cihazlarda toksin birikimi
- Su sertliği bazı dezenfektanların öldürme oranını azaltır
- Sert su:
  - Divalan katyonlar (magnezyum, kalsiyum) çözünmez
    - Çökeltiler oluşturmak üzere dezenfektanla etkileşime girer.
  - Tıbbi cihazlarda lekelenmeye ve tortuya neden olur

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

# Organik ve İnorganik Maddeler

- Organik maddeler dezenfektanların antimikrobiyal aktivitesini etkiler:
  - Germisit ve organik madde bir kompleks oluşturur
    - Daha az germisidal veya nongermisidal etkinlik
    - Özellikle klor ve iyot dezenfektanları
  - Fiziksel bir engel olarak hareket eder
- İnorganik maddelerin etkisi
  - Tuz kristallerinin yaptıkları tıkanıklık
- Organik ve inorganik kirler, yıkama ile kolayca çıkarılabilir.

# Temas Süresi

- Aletler uygun olan minimum temas süresinde germisite maruz bırakılmalı
- Kullanılan ürünlerle ilgili tüm etiket talimatları takip edilmeli
- Dezenfeksiyon için kesin sürelerin belirlenmesi, diğer faktörlerin de etkisinden dolayı zor
- Genel olarak,
- Daha uzun temas sürelerinin daha kısa temas sürelerinden etkinliği fazla

*Rutala WA, and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

# Biyofilmler-1

- Yüzeyle sıkıca tutunan ve kolay bir şekilde çıkarılamayan mikrobiyal topluluklar
- Biyofilm içinde mo'lar çok sayıda mekanizma ile dezenfektanlara karşı dirençli olabilir;
  - Eski biyofilmlerin fiziksel özellikleri
  - Bakterilerin genotipik varyasyonu
  - Nötralize edici enzimlerin mikrobiyal üretimi
  - Biyofilm içindeki fizyolojik değişkenler (ör., pH)
- Biyofilm içindeki bakteriler, antimikrobiyallere, süspansiyondaki aynı bakterilerden 1000 kat daha dayanıklı

## Biyofilmler-2

- Jakuziler, diş üniteleri, su hatları ve çok sayıda tıbbi cihazda biyofilm oluşumu
- Klor ve monokloraminler biyofilm bakterilerine etkili
- Bazı enzimler ve deterjanlar
  - Biyofilmleri bozabilir
  - Biyofilm içindeki canlı bakterilerin sayısını azaltabilir
- Bu amaçla “ Environmental Protection Agency ” (EPA) tescilli veya “Food and Drug Administration” ( FDA) onaylı bir ürün yok

# Personelin Eğitimi

- Temizleme işlemini gerçekleştiren personel eğitimli olmalı:
  - Tüm ekipmanların kullanımı
  - Kimyasalların kullanımı
- Hangi temizleme yönteminin uygun olduğunu bilmeli
- Tıbbi cihazlara aşina olmalı, nasıl temizleneceğini (lümenler, parçaların sökölmesi ve yeniden montajı) bilmeli

*Rutala WA, and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008). Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*



# DEKONTAMİNASYON-DEZENFEKSİYON MONİTÖRİZASYONU-1

- Her tür tıbbi ekipmanın / cihazın yeniden kullanıma hazırlanması için yazılı politikalar ve yöntemler olmalı
- Bu işlemleri gerçekleştiren tüm personelin
  - Eğitimi
  - En az yılda bir kez yeterlilik sınavı
    - Yazılı
    - Gözlemsel

# DEKONTAMİNASYON-DEZENFEKSİYON MONİTÖRİZASYONU-2

- Yeniden kullanıma hazırlanan ekipmanın/cihazın temizliği, dekontaminasyonu veya sterilitesi ve fonksiyonu doğrulanmalı
- Kalitenin sağlanması için bu işlemler sürekli izlenmeli
- Tüm yeniden kullanıma hazırlanan ürünler eksiksiz ve doğru bir şekilde belgelendirilmeli

# ELLE TEMİZLİK MONİTÖRİZASYONU

- Elle temizliğin validasyonu yapılamaz
- Standart çalışma prosedürleri net olmalı
- Görsel inceleme en yaygın izlem yöntemi
  - Tüm tıbbi cihazlar paketleme sırasında kontrol edilmeli
  - Mümkünse bir büyüteç yardımıyla yapılmalı
- Dezavantajları:
  - Renksiz kalıntılar atlanabilir
  - Lümenli aletlerin değerlendirilmesi güçtür

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

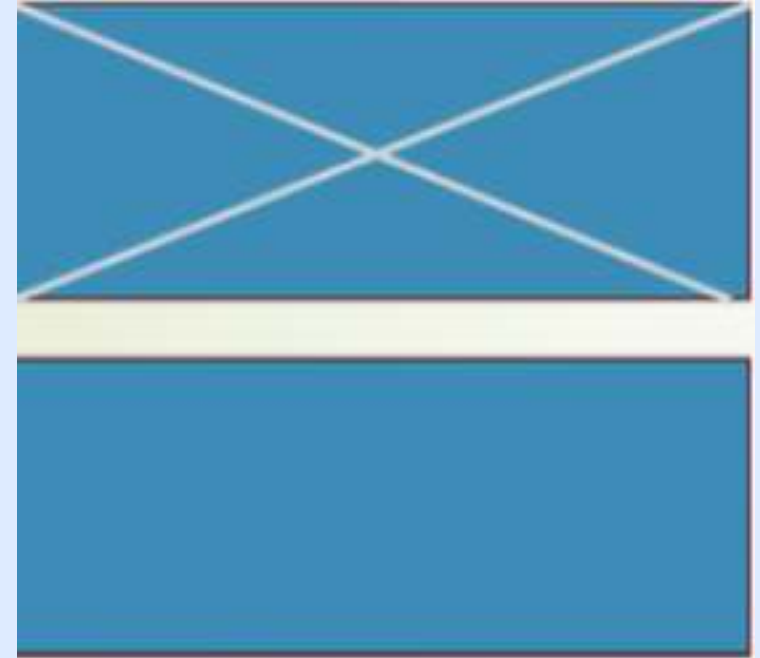
# ULTRASONİK YIKAMA MAKİNESİ ETKİNLİK MONİTÖRİZASYONU-1

- Günlük olarak validasyonu ve belgelenmesi gerekir
- Ultrasonik aktivite için testler
  - Lam testi
  - Alüminyum folyo testi
  - Ultrasonik yıkayıcı test kiri
  - Kimyasal indikatör

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Health Technical Memorandum 01-01: Part D: Washer-disinfectors  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).*

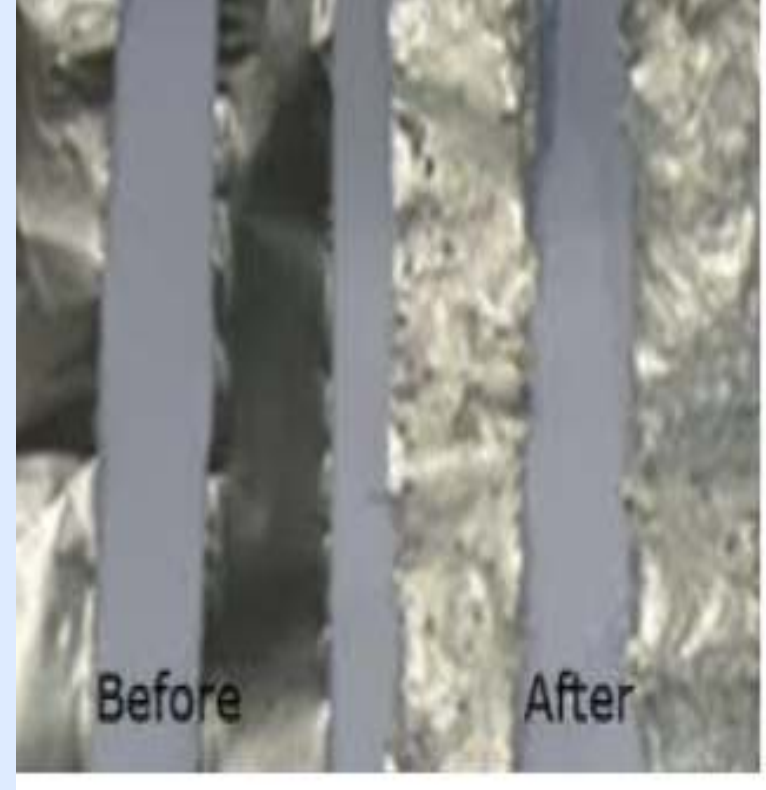
# ULTRASONİK YIKAMA MAKİNESİ ETKİNLİK MONİTÖRİZASYONU-2

- Lam testi:
  - Rodajlı bir lam yüzeyine kurşun kalemle köşelerden çizilen çapraz çizgiler
  - Ultrasonik yıkamada çıkıp çıkmadığına bakılır



# ULTRASONİK YIKAMA MAKİNESİ ETKİNLİK MONİTÖRİZASYONU-3

- Alüminyum folyo testi:
- Ultrasonik banyoda alüminyum folyo üzerinde oluşturulan erozyon deseni ile araştırılır
  - Maksimum erozyon bölgeleri alüminyum folyonun tamamında benzer pozisyonlarda olmalı ve her biri benzer bir dereceye kadar aşındırılmalı
- Hassas değerlendirme için, folyolar ultrasonikasyona maruz kalmadan önce ve sonra tartılmalı
- Kaydedilen ağırlık kaybı  $\pm\%$  20 kadar olmalı

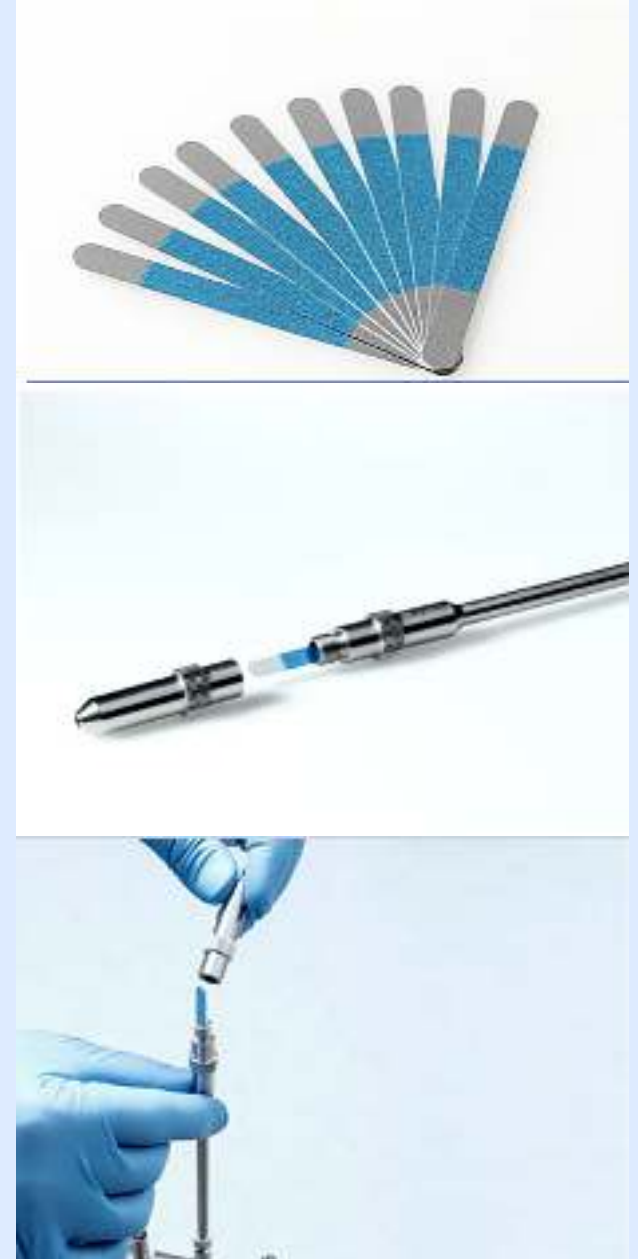


*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Health Technical Memorandum 01-01: Part D: Washer-disinfectors  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).*

# ULTRASONİK YIKAMA MAKİNESİ ETKİNLİK MONİTÖRİZASYONU-4

- Ultrasonik yıkayıcı test kiri:
- Diğer temizleme işlemleriyle temizlenmesi zor olan kirlerle kirlenmiş ürünler için sıklıkla kullanılır.
- Test kiri, mevcut olabilecek biyolojik sıvıları temsil edecek şekilde seçilmelidir.
- Yıkama etkinliği, üzerindeki test kirinin tamamen temizlenmesi ile gösterilir.

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Health Technical Memorandum 01-01: Part D: Washer-disinfectors  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).*





Hollow Flow-PCD



Cleaning Process Monitoring Indicators simulating different test soils



Clip holder



Test sheets for ultrasonic baths



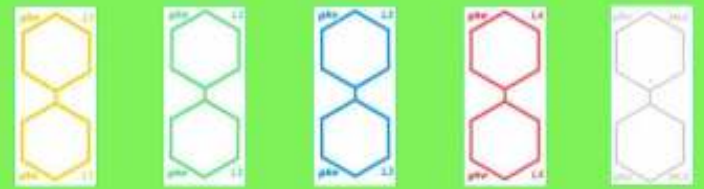
Holder

# Colour Reference Chart

for all

**gke Clean-Record®** Cleaning Process Monitoring Indicators

Indicator has been fully washed off



Indicator has been partially washed off



Indicator has NOT been washed off



Level 1 (yellow)    Level 2 (green)    Level 3 (blue)    Level 4 (red)    Multi-Level



# ULTRASONİK YIKAMA MAKİNESİ ETKİNLİK MONİTÖRİZASYONU-5

- Kimyasal indikatör
  - Ultrasonik yıkayıcının etkinliğini göstermek amacıyla kullanıma hazır ticari tüpler
  - Tüp içindeki solüsyonun formülasyonu
    - Ultrasonik yıkayıcının kavitasyon kapasitesini izlemeyi sağlar.
    - Kavitasyon düzgün çalıştığında cam kürecikler solüsyon içinde renk değişimini tetikler.

*Rutala WA, and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*



# YIKAMA veya YIKAMA/DEZENFEKSİYON MAKİNELERİNİN MONİTÖRİZASYONU-2

- ISO 15883:
  - Tıbbi cihazlar için yıkayıcı-dezenfektörlerde işlem sıralamasının doğrulanması
  - Rutin kontrol ve izleme
  - Yeniden validasyon için periyodik kontrol
  - Gerekli onarımlardan sonra gerekli olan yöntemler ve araçlar
- Takip edecek sterilizasyon işleminin ve hastanın güvenliği açısından malzemeler üzerinde hiç bir kalıntı veya çok az miktarda bile olsa vücut sıvısı, tedavi maddesi, deterjan, yıkama yardımcıları kalmaması istenir.

# YIKAMA veya YIKAMA/DEZENFEKSİYON MAKİNELERİNİN MONİTÖRİZASYONU-3

- ISO 15883 şu parametrelerin izlenmesini gerektirir:
- Her işlem aşaması için
  - Su miktarı
  - Sıcaklık-bekletme süresi
  - Su basıncı
  - Lümen açıklığı
  - Sprey sistemi ve dozaj miktarları
- Yıkama makinesi/dezenfektörlerden çıkan her bir yük ısı, zaman değerlerine göre test edilmeli ve elde edilen sonuca göre kullanılmalıdır.

# YIKAMA veya YIKAMA/DEZENFEKSİYON MAKİNELERİNİN MONİTÖRİZASYONU-4

- ISO 15883-Bölüm 5:
  - Temizleme etkinliğini göstermek için test kirleri ve yöntemlerini belir
  - Temizlik performansı kantitatif kontrollerle düzenli olarak kontrol edilmeli
- Tekrar edilebilir sonuçlar vermeleri nedeniyle standartlaştırılmış, miktar bakımından değerlendirilebilir test modellerinin tercih edilmesini istemektedir.

# YIKAMA veya YIKAMA/DEZENFEKSİYON MAKİNELERİNİN MONİTÖRİZASYONU-5

- ISO 15883-Bölüm 5:
  - Protein < 6.4  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
  - TOC (total organik karbon) < 12  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
  - Karbonhidrat < 1.8 12  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
  - Hemoglobin < 2.2  $\mu\text{g}/\text{cm}^2$
  - ATP < 22 femtomol/ $\text{cm}^2$

# YIKAMA veya YIKAMA/DEZENFEKSİYON MAKİNELERİNİN MONİTÖRİZASYONU-6

- Her partinin temizliği için görsel inceleme
- Protein testleri
  - ISO 15883-1'in Ek E'sine göre biuret reaksiyonu
  - Ninhidrin testi
  - En az haftada bir kez
- Temizlik indikatörleri ile temizlik performansının, düzenli aralıklarla gerekli şekilde (TOSI gap “Process Challenge Device” (PCD)’ ler gibi) doğrulanması.

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).*

*Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016*

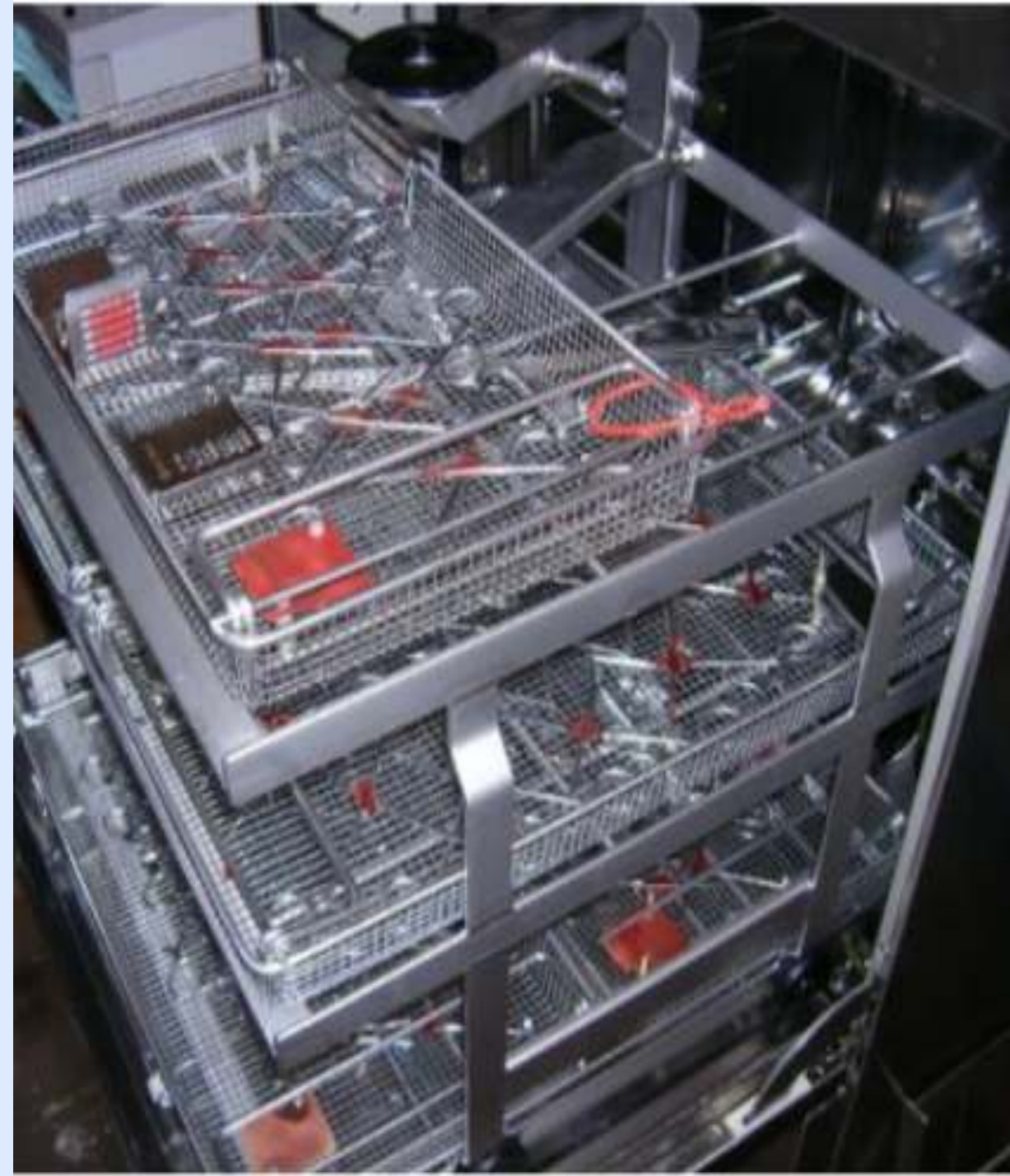
*Health Technical Memorandum 01-01: Part D: Washer-disinfectors*

*Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).*

*OOGSV Guideline: Testing, Validation and Monitoring of Automated Cleaning and Disinfection Processes for Medical Devices*

# KİRLİLİK TEST İNDİKATÖRLERİ (YÜK KONTROL“LOAD CHECK”)-1

- Temizlik işlemleri, yapay bir test kiri içeren temizlik işlemi izleme indikatörü kullanılarak izlenebilir.
- ISO 15883-5 standartında 19 test kiri listelenmiştir,
  - Koyun kanı gibi kan ya da kanı temsil eden maddeler
  - İrmik pudingi, yumurta sarısı, suda çözünen duvar kağıdı macunu, mürekkep vb.
- Tek tip bir standart test kiri mümkün değildir.
- Kan, kemik unu, çimento, mukus gibi kirler farklı yıkanma özelliklerine sahiptir ve değişik programların ve deterjanların kullanılmasını gerektirir.
- Temizlik işlemleri aletlere göre optimize edilmelidir.







**BROWNE**

STF Load Check

Code 2315

[LOT] 010145



**Neuer Indikator**



**Kritisch**



**Mässig**



**Gut**

**BROWNE**

STF Load Check







Code 2315

[LOT] 010145

**Optimal**

- Ön Yıkama ısısı çok yüksek,
- Ana yıkama ısıları çok düşük,
- Deterjan az/ çok düşük dozaj
- Temizleme süresi çok kısa,
- Tıkanmış su giriş püskürtmesi
- Tıkanmış filtre,
- Düzensiz su akışı,
- Yanlış yükleme şekilleri
- Fazla yükleme



Result	Assesment
	Reference indicator
<b>Insufficient cleaning process:</b>	
	Spot of test soil completely visible
	Spot of test soil visible
	Spot of test soil visible
	Spot of test soil slightly visible
<b>Successful cleaning process:</b>	
	Spot of test soil completely removed

# PROTEİN KALINTI TESTLERİ-1

- Aletlerin üzerinde kalmış protein artıklarını tespit eder.
- Proteinler, iki nedenden ötürü temizlemenin birincil ölçüsü olarak kullanılır
  - Çıkarmada zorluk
  - Spongiform ensefalopatiler (prion hastalıkları)
- Alet yüzeylerinden sürüntü alınır test tüplerindeki renk değişikliği değerlendirilir.
- En sık kullanılanlar
  - Biuret testi
  - Ninhidrin testi

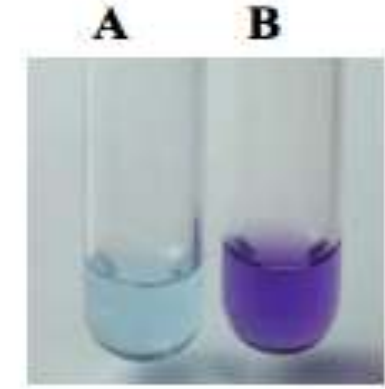


# PROTEİN KALINTI TESTLERİ-2

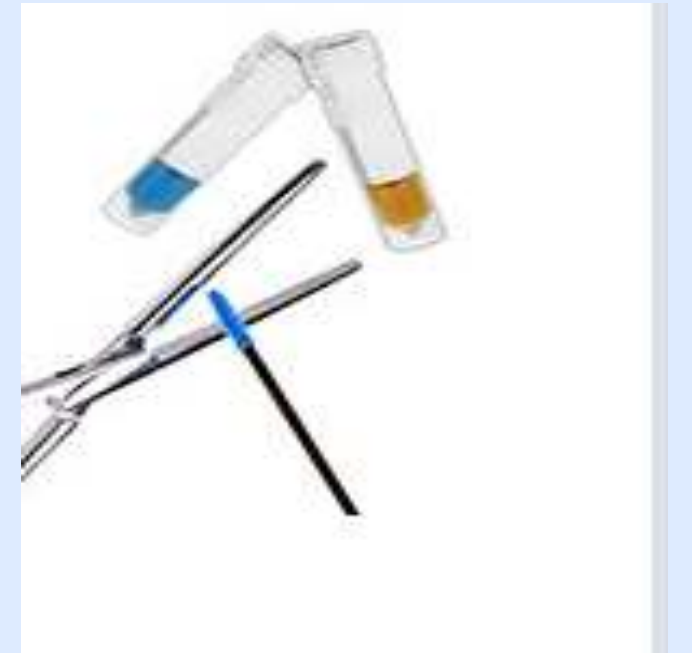
## ■ Biuret testi

- Alkali koşullarda bakır iyonlarının peptit bağları ile bir kompleks oluşturmak için reaksiyonuna dayanır.
- Bikinkoninik asit ilavesi, bu bakır iyonlarının reaksiyona girmesine ve kolaylıkla görülebilen mor bir kompleks oluşturmasına neden olur.
- Test, en yüksek duyarlılık için 45 dakika 37 ° C'de inkübasyonu gerektirir.

*I.P. Lipscomb. Journal of Hospital Infection (2006) -, 1e5*

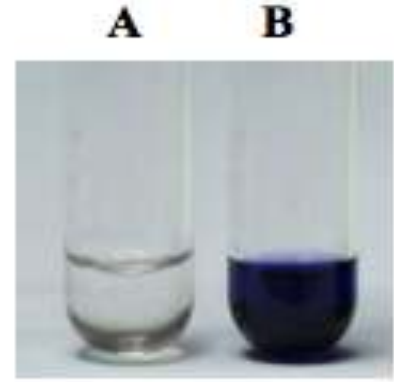


**Biuret Test**



# PROTEİN KALINTI TESTLERİ-3

- Ninhidrin testi
  - Tüpteki arginin ayırıcı ile reaksiyona dayanır.
  - Reaksiyon mor renk oluşumuna yol açar
  - 110 °C'de 30 dakika inkübasyon gerektirir.
  - Ninhidrin gel testi de mevcut olup daha düşük ısıda inkübasyona olanak verir (57 °C'de 60 dk)



Ninhydrin Test

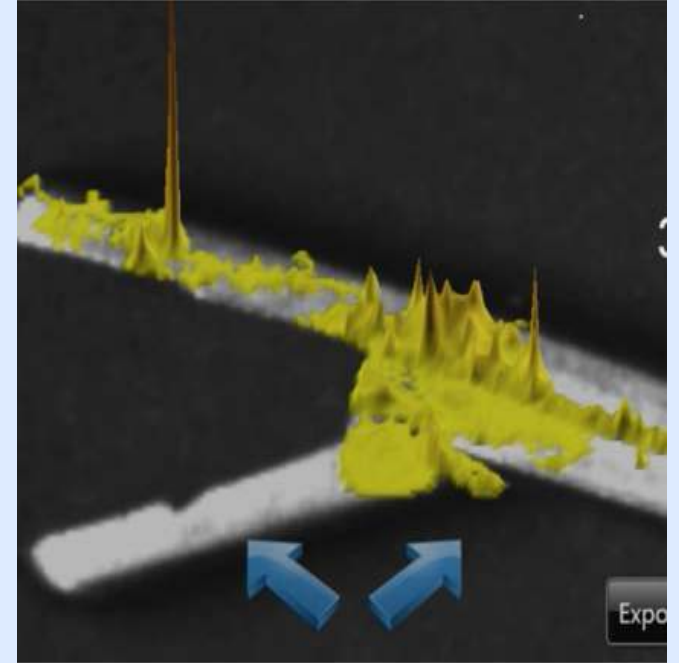


*I.P. Lipscomb. Journal of Hospital Infection (2006) -, 1e5*



## PROTEİN KALINTI TESTLERİ-4

- Otomatik Okuyucu Protein Kalıntı Testi
- Floresan tekniği kullanarak protein kalıntıları tespit edilir
- Kısa sürede sonuç verir



# TEMİZLİK RUTİN KONTROL PERİYOTLARI

- ISO 15883 standartlarına göre yıkayıcı dezenfektörlerin kontrolleri
- Günlük
  - Deterjan ve dezenfektan düzeylerinin kontrolü
  - Döner kolların, filtrelerin ve makine bölmesinin temizliğinin kontrolü
  - Temizlik göstergelerinin her bir yıkama basamağında kimyasal indikatörlerle denetimi
- Haftalık
  - Boş yük altında çalıştırarak makinenin temizliği
  - Dozaj pompalarının, emme borularının ve filtrelerin hasar durumu ve tıkalı olup olmadığının kontrolü
- Yılda iki kez
  - Makinenin servisi
- Yılda bir kez
  - ISO 15883'e göre yeniden validasyon

# DEZENFEKSİYON MONİTÖRİZASYONU

- Adenozin trifosfat (ATP) biyoluminesans
- Minimal Etkili Konsantrasyon (MEK) testi
- Endoskoplar için mikrobiyolojik kültürler



# ADENOZİN TRİFOSFAT (ATP) BİYOLÜMİNESANS-1

- Adenosin trifosfat (ATP):
  - Mikroorganizmalarda ve insan hücrelerinde bulunur
  - Mikrobiyal ve biyolojik kalıntılar için bir test aracı
- ATP biyoluminesansı ilk olarak hastanelerde yüzeylerin temizliğinin ölçülmesi için kullanılmış
- Ticari kiti mevcuttur.
- Test birkaç dakika içinde sonuç verir.
- Yöntem:
  - Bir örnekteki ATP seviyelerini ölçmek için; ATP, luciferin ve lusiferaz arasındaki ışık üreten reaksiyonu kullanır.
  - Luminometreler, reaksiyonda salınan fotonların sayısını “relative light units” (RLU) (nispi ışık birimleri)’ne dönüştürür.
  - İdeal olan <200 RLUs



# ADENOZİN TRİFOSFAT (ATP) BİYOLÜMİNESANS-2

- ATP'nin flexible endoskoplara yüksek düzey dezenfeksiyonunun izlenmesinde de etkili
- Endoskopun distal ucundan alınan sürüntü ile yüzey örnekleme
- Kanalların fırçalanması/yıkanması ile kanal örnekleme
- Elle temizlikten sonra;
  - Önerilen biyolojik yük ve organik ölçütler ATP biyoluminans <200 RLU olduğunda elde edilmiş
  - Test edilen kanalların % 96'sında ATP biyoluminans 200 RLU'dan daha az bulunmuş
  - Bu kriterlere uymayan 5 kanalın tümü, yükseltici/tel kanalının yetersiz temizlenmesi nedeniyle duodenoskoplar olarak rapor edilmiş

# Endoskoplara biyopsi-emiş kanallarında ATP düzeyleri

**TABLE 1. ATP values from suction-biopsy channels by endoscope**

Endoscope	Precleaning	Manual cleaning	HLD	P value
Gastroskops	1879.0 (883.0-3665.0)	32.5 (22.0-42.0)	12.5 (9.0-15.0)	PC→MC < .01 MC→HLD < .01
Colonoskops	5446.5 (4023.0-7165.0)	31.0 (18.0-43.0)	10.0 (6.0-13.0)	PC→MC < .01 MC→HLD .01
Radial echoendoskops	2289.5 (2041.0-3216.0)	23.0 (14.0-30.0)	10.0 (6.0-17.0)	PC→MC < .01 MC→HLD .05
Linear echoendoskops	30,483.5 (2666.0-46,754.0)	88.5 (67.0-125.0)	23.5 (19.0-33.0)	PC→MC < .01 MC→HLD < .01
Duodenoskops	4276.5 (1650.0-5285.0)	87.5 (53.0-101.0)	23.5 (11.0-37.0)	PC→MC < .01 MC→HLD .01

Comparison of phase A (preintervention) ATP values in suction-biopsy channels of patient-used endoscopes after precleaning (PC), manual cleaning (MC), and HLD. Values are RLUs expressed as median and interquartile range.

ATP, adenosine triphosphate; HLD, high-level disinfection; RLU, relative light unit.

# Günümüzde mevcut b.yolojik yük ve ATP test kitleri

TABLE 1. Currently available bioburden and ATP test kits

Assay	Manufacturer	Description	Testing	Cost, US\$
<b>Bioburden test kits</b>				
Scope Check	Valisafe America, Tampa, Fla	25 vials per box	Test for protein residue	141
EndoCheck	HealthMark Industries, Fraser, Mich	12 test kits per box. Different boxes based on diameter and length of endoscope lumen	Separate kits for detection of protein and hemoglobin residue	102-210
ChannelCheck	HealthMark Industries	2 boxes of 50 test strips, with control	Strips detect residual carbohydrate, protein, and hemoglobin	104
<b>ATP test kits</b>				
Clean-Trace	3M (St. Paul, Minn)	ATP assay kit and luminometer	Surface and channel flush	5187
Glomax 2020	Promega (Madison, Wisc)	ATP assay kit and luminometer	Surface and channel flush	2789
Pallchek	Pall Corp (Port Washington, NY)	ATP assay kit and luminometer	Surface and channel flush	23,383
Lumat	Berthold Tech (Oak Ridge, Tenn)	Luminometer only	Works with most assays	8475
Millipore	EMD Biosciences (Darmstadt, Germany)	ATP assay kit only	Surface and channel flush	369
Ultrasnap	Hygiena (Camarillo, Calif)	ATP assay kit only	Surface and channel flush	485

ATP, Adenosine triphosphate.

# ADENOZİN TRİFOSFAT (ATP) BİYOLÜMİNESANS-3

- ATP biyoluminesansı
- Endoskop yeniden kullanıma hazırlama adımlarının gözetlenmesi için etkili
- Hızlı sonuç standart mikrobiyal kültürlerle göre ATP biyoluminesansının önemli bir avantajı
- Endoskop mikrobiyal kalıntısının saptanması ucuz bir alternatif

# Minimum Etkili Konsantrasyon (MEK)-1

- “ Minimum effective concentration ” (minimum etkili konsantrasyon)
  - İstenilen mikrobisidal aktivitenin elde edilmesi için gerekli olan, bir sıvı kimyasal germisidin minimum konsantrasyonu
- Minimum recommended concentration” (önerilen minimum konsantrasyon) ile birbirinin yerine kullanılır.

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).*

## MEK-2

- Aktif maddenin MEK deęerini saęlamak için dezenfektanlar düzenli olarak test edilmeli
- Yüksek düzey dezenfektan solüsyonlarının MEK düzeylerini değerlendirmek için
  - Test şeritleri
  - Sıvı kimyasal monitörler
- Kullanılan dezenfektan ürüne özel olmalıdır.
- Testlerin değerlendirilmesinde üretici firmanın önerileri dikkate alınmalı
- Test sonucu olumsuz ise, solüsyon kullanılmamalı, yeni solüsyon hazırlanmalı

*William A. Rutal.eber, and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).*



## MEK-3

- Solüsyonun kullanım sıklığına göre test sıklığı belirlenir.
- Test sıklığı, solüsyonların ne sıklıkla kullanıldığına bağlı olmalıdır.
- Günlük olarak kullanılan, her gün kullanılmaya başlamadan önce test edilmelidir
- Haftalık olarak kullanılan, kullanımdan önce test edilmelidir
- Günde 30 kez kullanılan, her 10. kullanımın sonrası test edilmelidir
- Test şeritleri solüsyonun kullanım süresini uzatmak için kullanılamaz.
- MEK değerine bakılmaksızın yeniden kullanım ömrünün sonunda sıvı atılmalıdır.

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).  
Bret T. Petersen BT. Infection Control and Hospital Epidemiology 2011, vol. 32, no. 6.*



## MEK-4

- Şerit üzerindeki kimyasal madde zamanla bozulacağı için kutunun üzerinde son kullanma tarihi bulunmalı
- Test şeritlerinin kutusu açıldığında üzerine açıldığı tarih ve kullanım süresi yazılmalı
- Sonuçlar mutlaka belgelenmeli

*Rutala WA and (HICPAC) Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008).  
Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities WHO, 2016  
Günaydın M, Perçin D, Esen Ş, Zenciroğlu D. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Rehberi (2015).  
Bret T. Petersen BT. Infection Control and Hospital Epidemiology 2011, vol. 32, no. 6.*

# ENDOSKOPLAR İÇİN MİKROBİYOLOJİK KÜLTÜRLER-1

- Endoskoplar için rutin mikrobiyolojik testler birçok kılavuzda tartışmalı
- Avustralya, Fransız ve European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) kılavuzları,
  - Spesifik patojenler için flexible endoskopların rutin kültürlenmesini önermekte
- Güncel ABD kılavuzlarında önerilmemekle
  - Duodenoskopların mikrobiyolojik izlenmesini desteklemekte

*Infection control in endoscopy. 3rd ed. Victoria, Australia: Digestive Health Foundation; 2011. p. 1-68.  
CDC ; Health & Human Services; 2015. p. 1-5.  
U. Beilenhoff Endoscopy2007;39:85-94*

## ENDOSKOPLAR İÇİN MİKROBİYOLOJİK KÜLTÜRLER-2

- İzlem kültürlerinin sıklığı ile ilgili bir standart yok
- ESGE,
  - 3 aydan fazla olmayan aralıklarla kültür önermekte
- Avustralya rehberi
  - Duodenoskop, bronkoskop için dört haftada bir
  - Diğer tüm GIS endoskopları için her 4 ayda bir mikrobiyolojik izlem önerir.
- Kültür ile izlemin dezavantajları:
  - Sonuçların en az 24-48 saatte elde edilmesi
  - Salgınlara yol açabilen HBV, HIV gibi virüslerin saptanmaması

# ÇEVRE TEMİZLİĞİNİN MONİTÖRİZASYONU

- Çevre temizliğinin izleminde kullanılan yöntemler:
  - Direkt Gözlem
  - Mikrobiyolojik kültür yöntemleri
  - Floresan işaretleme
  - ATP biyoluminesans
  - PCR

# FLORESAN İŞARETLEMESİ

- İşaretleme solüsyonu özellikleri
  - Ultraviyole (UV) ışığa maruz kaldığında floresan ışığı yayar
  - Şeffaf, kolay temizlenen
  - Çevresel ortamda stabil

# MİKROBİYOLOJİK KÜLTÜR YÖNTEMLERİ

- Temiz bir yüzeyin tanımlanması için kabul edilmiş bir kriter yok
- Mikrobiyal kontaminasyonun 1 koloni oluşturan birim (CFU) / cm<sup>2</sup> olması gerekir