# Endoskoplarda Enfeksiyon Riski ve Kritik Kontrol Noktaları

DEKONTAMİNASYON | DEZENFEKSİYON | KURUTMA | SAKLAMA

Ahsen Öncül, Enfeksiyon Kontrol Hekimi
Şişli Hamidiye Etfal E.A. Hastanesi

# Sunumun amacı ve kapsamı

**1 • Endoskopi işlemlerinde riski belirlemek**

**2 • Kritik kontrol noktalarını saptamak**

**3 • EKK için denetim odaklarını vurgulamak**

## Temel yaklaşım

- **Her hasta için aynı**, valide edilmiş ve üretici önerilerine uyumlu yeniden işleme döngüsü.
- **“Temiz olmayan malzeme dezenfekte edilemez”** prensibi.
- **Kurutma ve saklama** dekontaminasyon ve dezenfeksiyonun gözardı edilemez bileşenleri
- Her adımın **izlenebilir** olması önemli, olası sorunlarda başlıca başvuru kaynağı .
- Endoskop + otomatik yıkayıcı dezenfektör + su sistemi + personel + kayıtlar **birlikte** değerlendirilmeli.

Kaynak: DAS Rehberi 2025, Bölüm 25; ESGE–ESGENA Position Statement Update 2018.

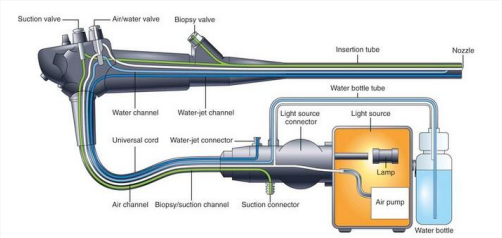
# Neden endoskoplar özel bir enfeksiyon kontrol problemidir?



**Organik yük ve protein**

**Biofilm ve nem**

**Karmaşık çok kanallı cihaz**

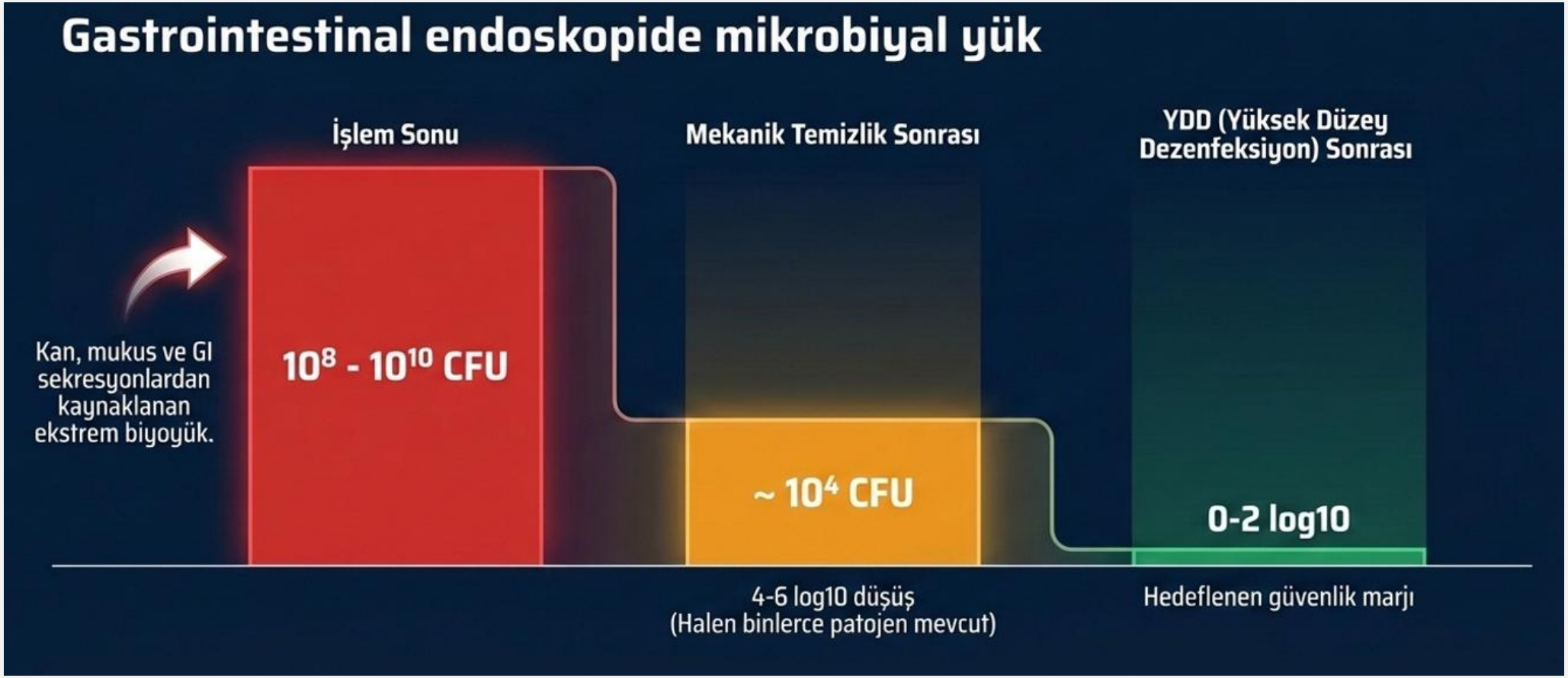



**Su sistemi kontaminasyonu**

**AER/YDD veya cihaz arızası**

**Yetersiz yeniden işleme → kolonizasyon → çapraz bulaş / endoskop ilişkili enfeksiyon**

ESGE–ESGENA 2018: enfeksiyonlar; yetersiz yeniden işleme, kurutma/saklama, cihaz hasarı, tasarım sınırlılıkları, kontamine su ve EWD/AER kontaminasyonu ile ilişkilendirilmiştir.


Gastrointestinal endoskopide mikrobiyal yük
İşlem Sonu
Mekanik Temizlik Sonrası
YDD (Yüksek Düzey Dezenfeksiyon) Sonrası
Kan, mukus ve GI sekresyonlardan kaynaklanan ekstrem biyoyük.
10⁸ - 10¹⁰ CFU
~ 10⁴ CFU
0-2 log10
4-6 log10 düşüş
(Halen binlerce patojen mevcut)
Hedeflenen güvenlik marjı

# Endoskopi ile ilişkili bulaşabilen mikroorganizmalar

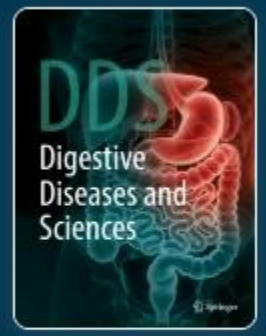
| Bakteri | Virüs | Diğer |
| --- | --- | --- |
| • Klebsiella<br>• E coli<br>• Enterobacter spp<br>• Pseudomonas spp<br>• Acinetobacter spp<br>• Serratia spp<br>• Citrobacter spp<br>• VRE<br>• Mycobacterium tuberculosis<br>• Non tüberküloz mikobakteri<br>• C difficile<br>• H pylori<br>• Salmonella | • HBV<br>• HCV<br>• HIV | • candida<br>• Parazitler<br>• Cryptosporidium spp<br>• vCJD |

Home › Digestive Diseases and Sciences › Article

# Gastrointestinal Endoscopy–Associated Infections: Update on an Emerging Issue

Invited Review | Published: 09 March 2022

Volume 67, pages 1718–1732 (2022) Cite this article




Digestive Diseases and Sciences

- ABD'de yılda 17,7 milyon gastrointestinal endoskopik işlem
- Tüm endoskopik işlemlerin %68'i
- Çoğu enfeksiyon endojen flora kaynaklı
- Son yıllarda (2010 sonrası) endoskop ilişkili ÇİD bakteri salgınları
- 117 makaleyi içeren derleme sonuçları
    - Gastrointestinal endoskopi sonrası %0,2
    - ERCP sonrası %0,8
    - Alt gastrointestinal endoskopi sonrası %0,073

# Endoskopi işlemleri ilişkili bakteremi

- Bakteremi gelişim riski yapılan işlem ile ilgilidir.
- Yüksek riskli işlemlerde antibiyotik profilaksisi önerilmekte.

Table 1. Approximate incidence of bacteraemia in immunocompetent individuals undergoing endoscopic procedures*

| Procedure | Bacteraemia incidence (%) |
|---|---|
| Rectal digital examination | 4 |
| Rigid sigmoidoscopy | 5–9 |
| Barium enema | 11 |
| Tooth brushing | 25 |
| Dental extraction | 30–60 |
| Colonoscopy | 2–4.4 |
| Diagnostic gastroscopy ± biopsy | 4–4.1 |
| Flexible sigmoidoscopy | 0.5 |
| ERCP (no duct occlusion) | 6–6.4 |
| ERCP (duct occluded) | 11–18 |
| Variceal band ligation | 6–8.8 |
| Sclerotherapy | 10–50 |
| Oesophageal dilatation/prosthesis | 34–54 |
| Oesophageal tissue ablative therapy (e.g. laser/argon plasma coagulation) | 35 |
| EUS + FNA | 2–6 |
| Bronchoscopy ± BAL | 0–6 |
| EBUS-TBNA | 7 |

BAL = bronchoalveolar lavage; EBUS-TBNA = endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration; ERCP = endoscopic retrograde cholangiopancreatography; EUS = endoscopic ultrasound; FNA = fine needle aspiration.
* Table adapted from multiple sources.[5-12]

# Gastrointestinal endoskopi ilişkili sık görülen enfeksiyonlar

- PEG çevresi peristomal enfeksiyonlar (%21,9)

  Vizhi K, Rao HB, Venu RP. Percutaneous endoscopic gastrostomy site infections-incidence and risk factors. Indian J Gastroenterol 2018; 37: 103-107.

- ERCP ilişkili enfeksiyonlar: kolanjit, sepsis

  Karbapeneme dirençli bakteri salgınları

- EUS biyopsi işlemi sonrası nadir

# Bronkoskopi ilişkili enfeksiyonlar



## Psödosalgınlar ve Salgınlar

### Etkenler

- *Pseudomonas aeruginosa*,
- *Mycobacterium tuberculosis*,
- nontüberküloz mikobakteriler(NTM),
- *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Stenotrophomonas maltophilia*,
- *Legionella pneumophila*
- mantarlar

### Başlıca kontaminasyon kaynakları:

- Kontamine su,
- Kontamine anestezik
- Bronkoskopların fonksiyon bozukluğu
- Endoskop yıkayıcı dezenfektörlerinin bozukluğu
- Yetersiz dezenfeksiyon

Kakoullis L, et al. Bronchoscopy-related outbreaks and pseudo-outbreaks: A systematic review. Infect Control Hosp Epidemiol. 2024 Apr;45(4):509-519

# Bronkoskopi ilişkili enfeksiyonlar



**Primer bronkoskop defektleri**

- *P aeroginosa* (r:0.351;p:0,002)
- *K pneumoniae* (r:0,346;p:0,002)

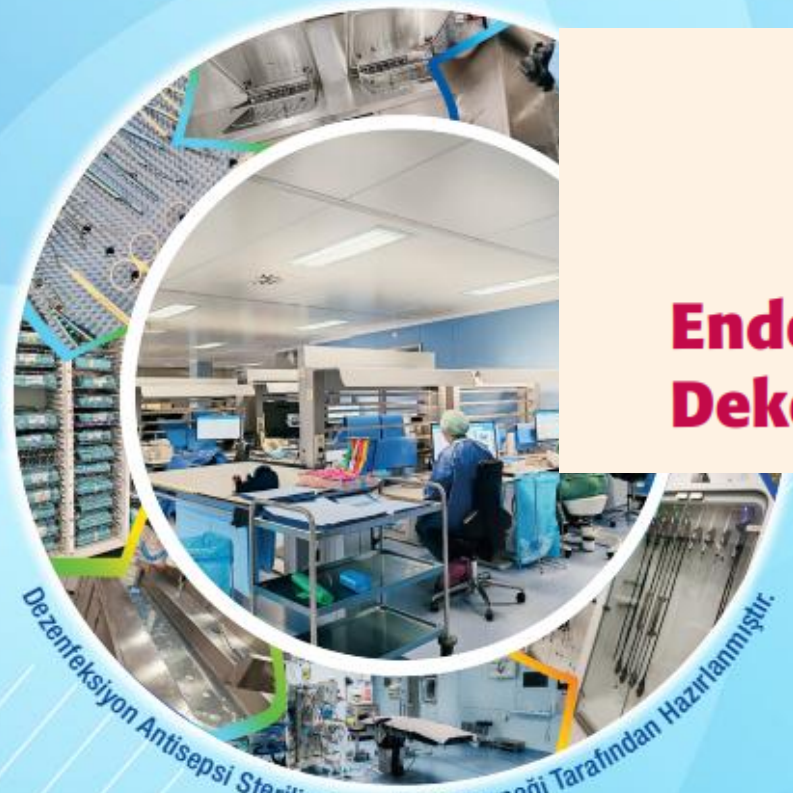
**Kontamine su kaynakları**

- NTM (r:0,331;p:0,004)
- *L pneumophila* (r:0,280;p:0,015)

Kakoullis L, et al. Bronchoscopy-related outbreaks and pseudo-outbreaks: A systematic review. Infect Control Hosp Epidemiol. 2024 Apr;45(4):509-519

DAS
Dezenfeksiyon
Antisepsi
Sterilizasyon
Derneği

# DEZENFEKSİYON ANTİSEPSİ STERİLİZASYON REHBERİ



Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon (DAS) Derneği Tarafından Hazırlanmıştır.

## Endoskopların Dekontaminasyonu

Bölüm
25

MULTISOCIETY TASK FORCE ARTICLE

# Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes and accessories

**Lukejohn W. Day, MD,[1] V. Raman Muthusamy, MD, MAS,[2] James Collins, BS, RN, CNOR,[3] Vladimir M. Kushnir, MD,[4] Mandeep S. Sawhney, MD, MS,[5] Nirav C. Thosani, MD,[6] Sachin Wani, MD[7]**

This document was reviewed and approved by the Governing Board of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy.

Volume 93, No. 1 : 2021 GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY 11

WGO GUIDELINE

# WGO Guideline—Endoscope Disinfection Update

*Tony Speer, BE, MB BS, FRACP,* Michelle Alfa, PhD, FCCM,† Dianne Jones, RM, RN, BAppSc, ACGEN, FRCNA,‡ Karen Vickery, BVSc (Hon) MVSc, PhD, MASM,§ Helen Griffiths, DNSci, MSc, RGN,‖ Roque Sáenz, MD,¶ and Anton LeMair, MD#*

*J Clin Gastroenterol* • Volume 57, Number 1, January 2023

Position Statement

Thieme

# Reprocessing of flexible endoscopes and endoscopic accessories used in gastrointestinal endoscopy: Position Statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology Nurses and Associates (ESGENA) – Update 2018

Authors
Ulrike Beilenhoff[1], Holger Biering[2], Reinhard Blum[3], Jadranka Brljak[4], Monica Cimbro[5], Jean-Marc Dumonceau[6], Cesare Hassan[7], Michael Jung[8], Birgit Kampf[3], Christiane Neumann[9], Michael Pietsch[10], Lionel Pineau[11], Thierry Ponchon[12], Stanislav Rejchrt[13], Jean-François Rey[14], Verona Schmidt[15], Jayne Tillett[16], Jeanin E. van Hooft[17]

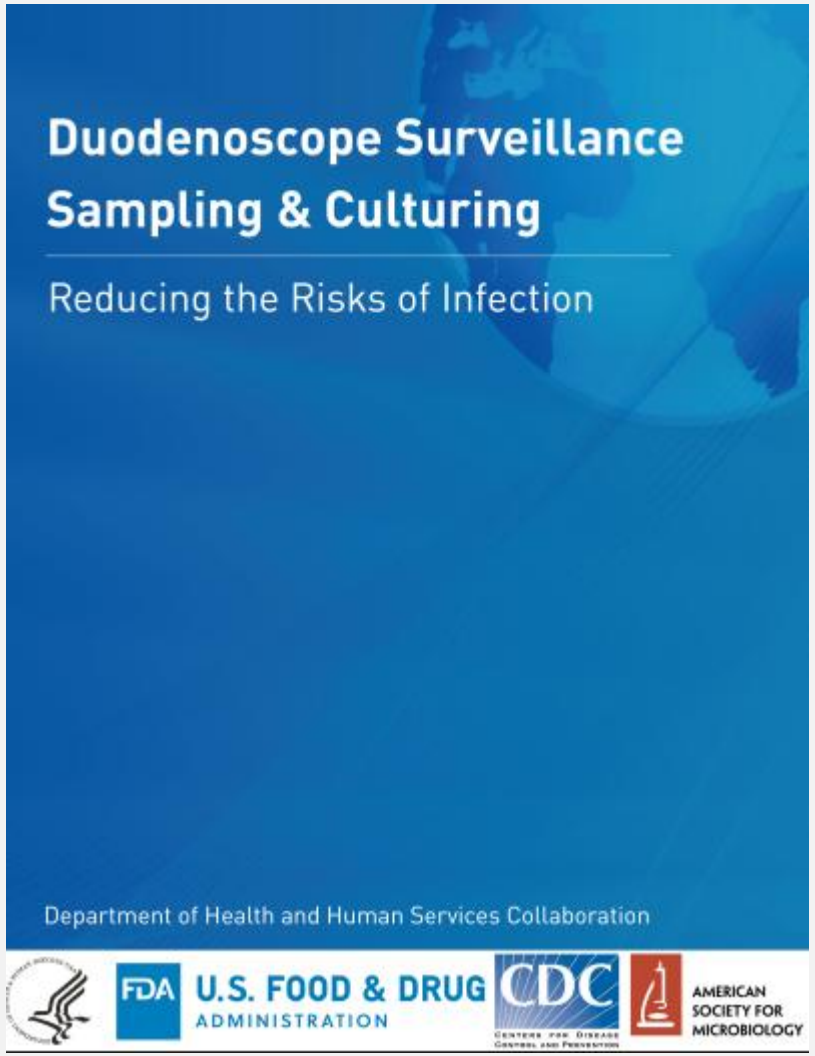
Beilenhoff Ulrike et al. Reprocessing in GI endoscopy: ESGE–ESGENA Position Statement – Update 2018 ... Endoscopy 2018; 50

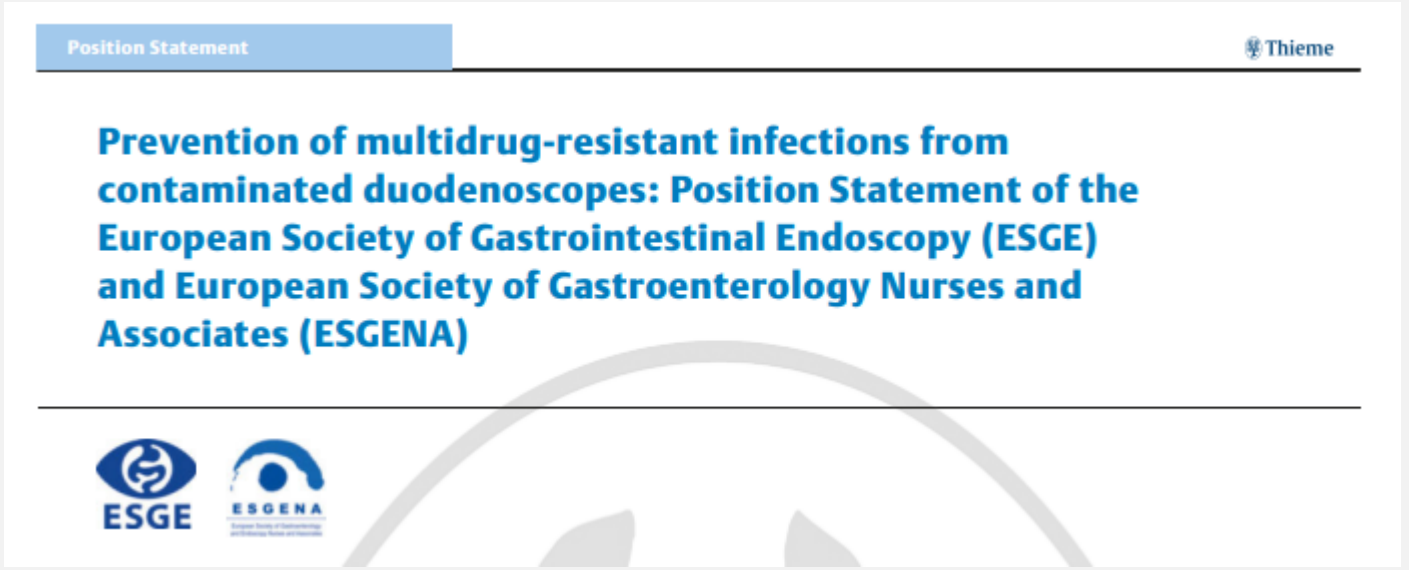
GESA Gastroenterological Society of Australia

GENCA

Clinical Update

# Infection Prevention and Control in Endoscopy 2025 Update




Beilenhoff Ulrike et al. Prevention of multidrug-resistant … Endoscopy 2017; 49

# Spaulding Sınıflaması  Kritik&Yarı-kritik



# Spaulding sınıflaması: “Hangi endoskop, hangi düzey?”

## YARI KRİTİK

• Çoğu fleksibl GI endoskop
• Sağlam mukozaya temas

→ Manuel temizlik
→ Yüksek düzey dezenfeksiyon
→ Son durulama + tam kurutma
→ Kontrollü saklama

## KRİTİK AKSESUAR

• Biyopsi forsepsi
• Polipektomi snare
• Sfinkterotom / iğne vb.

→ Mukozal bariyeri geçer
→ Steril olmalıdır
→ Tek kullanımlık ürünler

## ÖZEL DURUMLAR

• Duodenoskop: tasarım ve elevatör nedeniyle özel risk
• Steril kaviteye giren endoskoplar: sterilizasyon gereksinimi
Laparaskop
Artoskop
Sistoskop
• Üretici önerileri

## Kontrol sorusu???

**“Bu cihazın temas ettiği anatomik alan ve yaptığı işlem, gereken dezenfeksiyon düzeyini değiştiriyor mu?”**

Kaynak: DAS Rehberi 2025 Bölüm 25; ESGE–ESGENA 2018, sınıflandırma ve yeniden işleme önerileri.

# Yeniden işleme döngüsü: 8 basamaklı güvenlik zinciri

1 **Ön temizlik**
İşlem biter bitmez

2 **Taşıma**
Kapalı/uygun taşıma

3 **Kaçak testi**
Temizleme öncesi

4 **Manuel temizlik**
Fırçalama + flush

5 **YDD / AER**
Dezenfeksiyon + durulama

6 **Kurutma**
Kanallar + dış yüzey

7 **Saklama**
Kontrollü kabin

8 **İzlenebilirlik**
Hasta–cihaz–çevrim

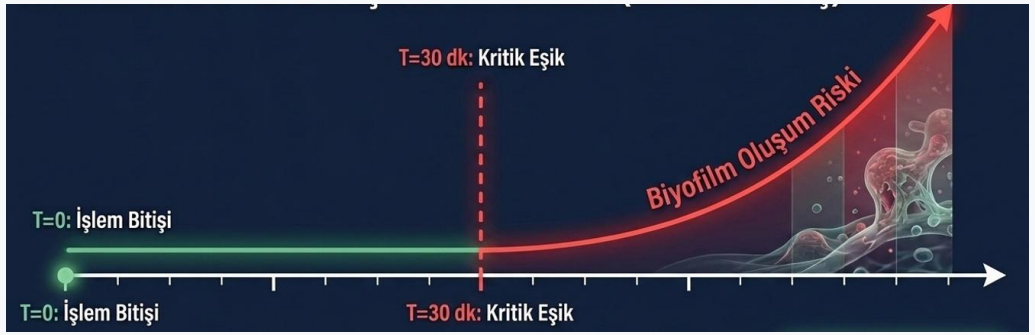
**Bir halkadaki kopma, sonraki halkaların etkinliğini garanti etmez.**

DAS 2025: ön işlem, kaçak testi, yıkama/fırçalama, durulama, dezenfeksiyon, son durulama, kurutma ve saklama zinciri.

# Kritik Nokta 1 — Ön temizlik: zamanla yarış

## İşlem odasında yapılması gerekenler

- İşlem biter bitmez, endoskop henüz bağlıyken başlanır.
- Dış yüzey tek kullanımlık materyalle uygun yönde silinir
- Distal ucu uygun deterjanlı solüsyona daldırarak kanallardan aspirasyon yapılır.
- **Avrupa rehberleri  15-20sn boyunca veya 200-250ml deterjan solüsyonu ile flaş yıkama**




### SAHADA GÖZLEM — EKK

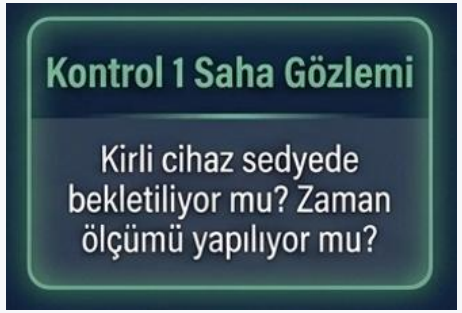
✓ İşlem sonrası süre ölçülüyor mu?

✓ Kanal flush/aspirasyon gerçekten yapılıyor mu?

✓ Kullanılan solüsyon ve kap uygun mu?

✓ Kirli endoskop açıkta bekliyor mu?

✓ Taşıma süresi ve kabı tanımlı mı?

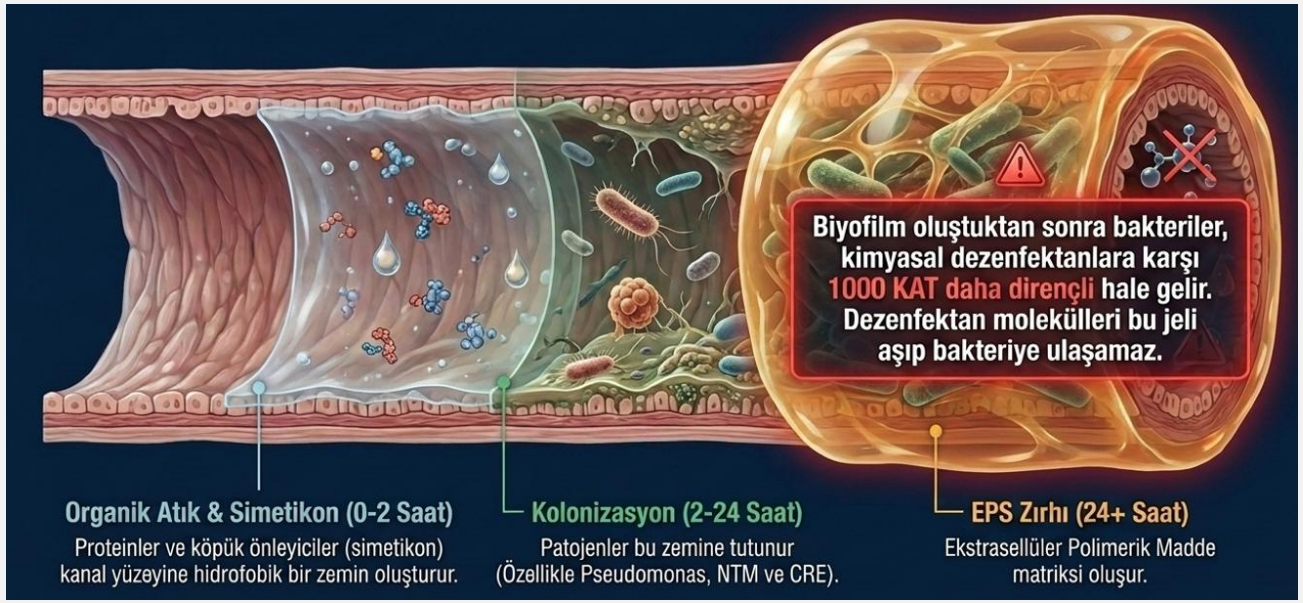



**Önle XXXX**

**“Sonraki hasta için endoskop hazır, önce bunu bekletelim.”**

DAS 2025: ön temizlik endoskopi odasında hemen başlar; gecikme organik materyalin sabitlenmesi ve biofilm oluşumuna yol açabilir.

# Biyofilm oluşumu




• Kontaminasyon Yükü: Her işlemde milyonlarca mikroorganizma içeren vücut sıvıları ve mukoza ile doğrudan temas ederler.

Anatomik Zorluklar: Esnek endoskoplar uzun, dar, plastik-kauçuk yapıda ve fırçalanması son derece zor lümenlere sahiptir.

Kaynak: WGO 2023, Filik 2017

# Kritik Nokta 2 — Taşıma



- Yatak başı temizlik sonrası dezenfeksiyon alanına transfer
- Kapalı temiz-kirli ayrımı yapılmış kap içerisinde
- Alete zarar vermeyecek genişlikte kap







# Kritik Nokta 3 — Kaçak testi ve cihaz bütünlüğü

## NE ZAMAN?

Her yeniden işleme döngüsünde,

Manuel temizleme öncesinde;

Üretici önerilerine göre.

## NEDEN?

İç sızıntı; sıvı penetrasyonu, mekanik hasar ve dekontaminasyonun başarısız olmasına yol açabilir.

## POZİTİFSE?

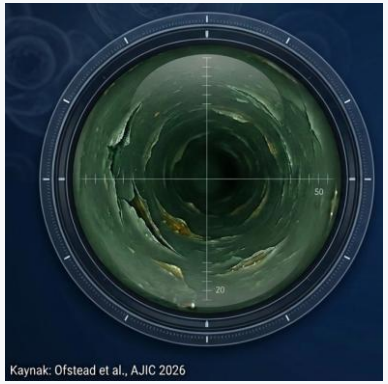
Endoskopu kullanımdan çıkar → etiketle → yetkili servise gönder

## Görsel inceleme de sürecin bir parçası

Distal uç / lens • çalışma kanalı • gövde • contalar • O-ringler • valfler • kapaklar • bağlantılar

Çatlak, çizik, deformasyon, renk değişikliği, nem veya kanal akışında anormallik → yeniden kullanım öncesi değerlendirme

Boreskop ile iç lümenin görsel incelemesi




DAS 2025 ve ESGE–ESGENA 2018: cihazın yapısal bütünlüğü, kaçak testi ve düzenli bakım enfeksiyon güvenliğinin temel bileşenleridir.

# Kritik Nokta 4 — Manuel temizlik: dezenfeksiyonun ön koşulu

**A. Deterjan / uygun konsantrasyon**

**B. Tüm kanalların flush edilmesi**

**C. Uygun çap ve tipte fırçalama**

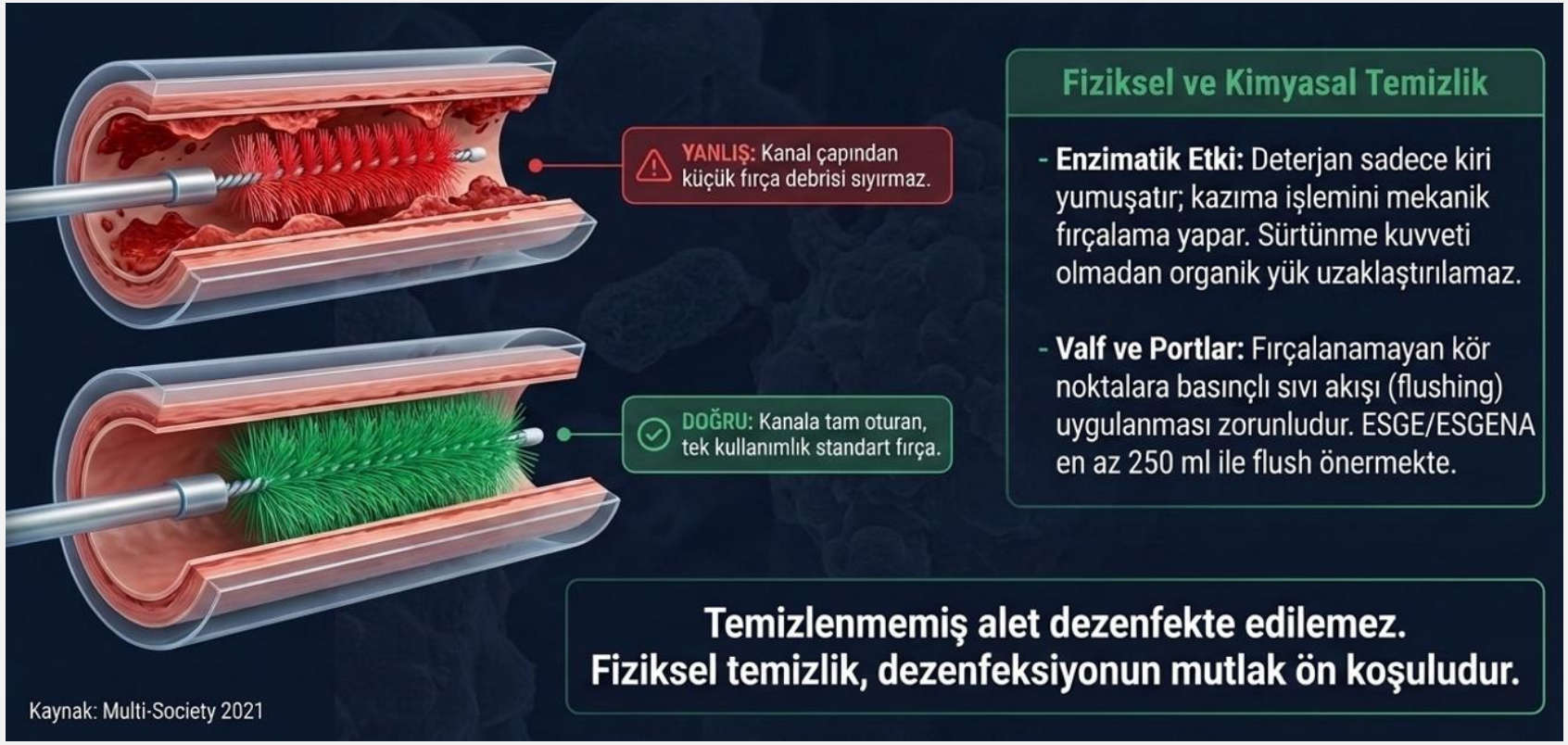
**D. Ara durulama**

## EKK DENETİMİ

- Fırça her kanal için doğru ölçüde mi?
- Fırça tek kullanımlık mı / uygun şekilde tekrar işleme alınıyor mu?
- Kanal içinden çıkan materyal gözleniyor mu?
- Deterjanın sıcaklık–konsantrasyon–temas süresi üretici önerilerine ve cihaza uygun mu?
- **Yıkayıcı dezenfektör temizler” varsayımıyla manuel temizlik atlanıyor mu?**

ESGE–ESGENA 2018: manuel temizlik, fırçalama ve kanal temizliği zorunlu; otomatik yeniden işleme güçlü biçimde önerilir.

# Kritik Nokta 4 —Manuel temizlik: uygun fırça, yeterli yıkama




DURULAMA

Yıkama sonrası içme suyu kalitesinde temiz su ile durulama yeterli

Dezenfeksiyon sonrası ile filtre edilmiş distile su gerekli

# Kritik Nokta 4 —Manuel temizlik: duodenoskoplarda dikkat

October 2015 Volume 53 Issue 10
https://doi.org/10.1128/jcm.01394-15

Superbugs on Duodenoscopes: the Challenge of Cleaning and Disinfection of Reusable Devices

Romney M. Humphries[a], Gerald McDonnell[b]

[a]Department of Pathology & Laboratory Medicine, University of California, Los Angeles, California, USA
[b]STERIS Corporation, Mentor, Ohio, USA

Kola *et al. Antimicrobial Resistance and Infection Control* (2015) 4:8
DOI 10.1186/s13756-015-0049-4

ANTIMICROBIAL RESISTANCE & INFECTION CONTROL

SHORT REPORT Open Access

An outbreak of carbapenem-resistant OXA-48 – producing *Klebsiella pneumonia* associated to duodenoscopy

- Duodenoskoplarda uç kısmın yetersiz temizliği salgınlarla ilişkili
- Özellikle mekanik temizlik aşaması kritik!!




Cihazı tanıyan deneyimli personel

# Kritik Nokta 5— Yüksek düzey dezenfeksiyon / AER-YDD

| | |
|---|---|
| **Dezenfektan** | Ürün + cihaz uyumu, üretici önerileri, konsantrasyon/MEK |
| **Temas** | Süre + sıcaklık + tüm kanallara erişim |
| **Akış** | Kanal bağlantıları / tıkanma |
| **Durulama** | Uygun kalite su + kanal ve dış yüzeylere erişim |

**Makine çevrimi “tamamlandı” ≠ süreç doğrulandı.**

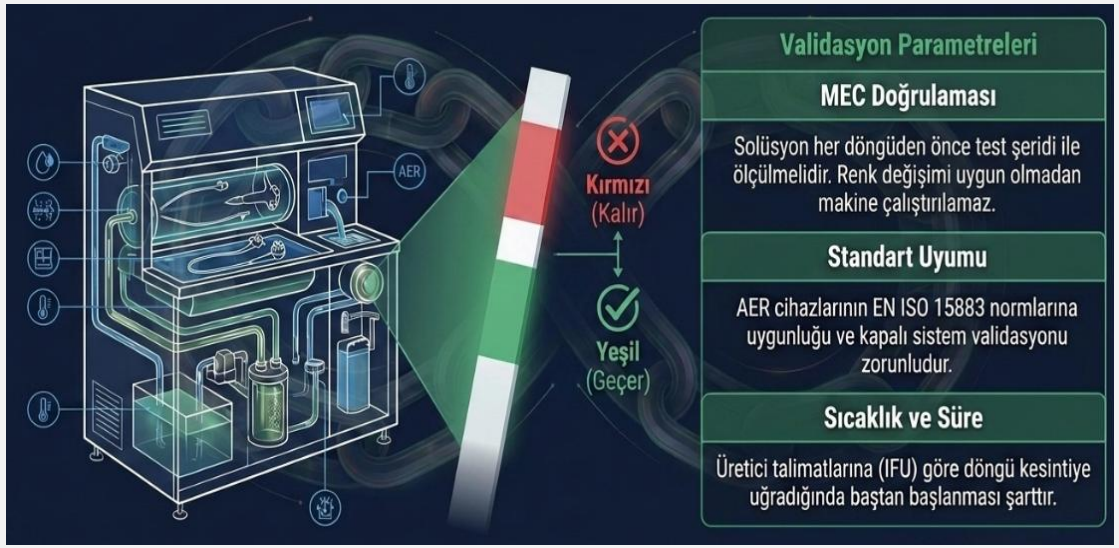
Çevrim kayıtları, alarm/uyarılar, bakım–validasyon belgeleri ve kimyasal kontrol kayıtları birlikte değerlendirilmelidir.

DAS 2025: AER/YDD, dezenfektan kontrolü, self-dezenfeksiyon, kaçak testi, akış/uyarı ve çevrim kayıtları. ESGE–ESGENA 2018: EWD’nin valide edilmesi ve üretici IFU’su.

# Kritik Nokta 5— Yüksek düzey dezenfeksiyon / AER-YDD

## Dezenfektan test şeritleri kullanımı

- Testin yapılış sıklığı, solüsyonun kullanım sıklığına göre belirlenir.
  - Günlük kullanılan çözeltilerde 30 kullanımda bir test.
  - Bir günden daha uzun süre kullanılan çözeltilerde, her gün kullanıma başlamadan önce bir test, her 10 kullanımdan sonra bir test (DAS Rehberi 2025)
- Test şeritlerinin kutusu açıldığında üzerine açıldığı tarih ve kullanım süresi yazılır.
- MEK test sonuçları ve testi kimin yaptığının kayıtları düzenli tutulur.



# Kritik Nokta 5 — YDD-Son durulama

## SU KALİTESİ

Endoskopun yeniden kontamine olmamasını sağlayacak kalitede olmalı;

Demineralize su olmalı

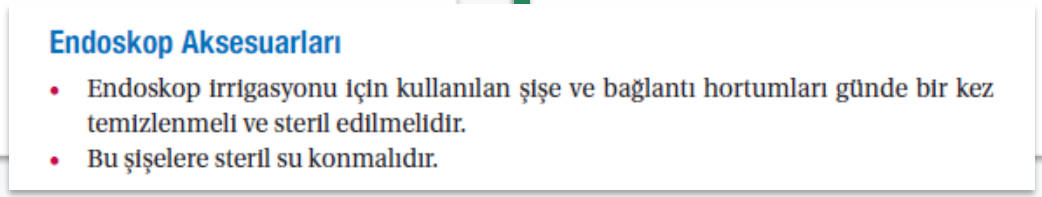
## KANALLAR

Tüm kanallardan ve dış yüzeyden son durulama yapılmalı;

Durulama sistemi/bağlantıları kontrol edilmelidir.

## SU ŞİŞESİ

İrrigasyon su şişesi ve bağlantıları düzenli olarak temizlenmeli/sterilize edilmeli;
steril su kullanılmalı



**Endoskop Aksesuarları**

- Endoskop irrigasyonu için kullanılan şişe ve bağlantı hortumları günde bir kez temizlenmeli ve steril edilmelidir.
- Bu şişelere steril su konmalıdır.

Son durulamanın demineralize su ile yapılamadığı durumlarda üretici firmanın onayı ile endoskop kanallarından %70'lik alkol geçirilmesi önerilmektedir. (DAS 2025)

## Su sistemi için EKK kontrol başlıkları

Son durulama suyu kaynağı • filtre/filtrasyon planı • su şişesi/hortum • AER iç su devresi • bakım ve dezenfeksiyon kayıtları

Su kaynaklı Pseudomonas / Legionella / non-fermenter Gram-negatifler düşünülüyorsa kaynak araştırması genişletilir.

DAS 2025; ESGE–ESGENA 2018: son durulama ve su şişesi/hortumlarının kontrolü. Literatürde su ve nem, endoskop kontaminasyonu için önemli kaynaklar olarak bildirilmiştir.

# Kritik Nokta 6 — Kurutma: görünmeyen risk

## Neden kurutma bu kadar önemli?

Kanal içinde kalan su, mikroorganizmaların çoğalması için mikroçevre oluşturabilir.

Yetersiz kurutma; Pseudomonas, Klebsiella, Acinetobacter gibi su/nem ile ilişkili patojenlerle ilişkilendirilmiştir.

Sadece dik asmak, kanal içinin kuruduğunu garanti etmez.

Filtrelenmiş basınçlı hava ile tüm kanalların kurutulması gerekir.




Güncel literatür: Effectiveness of drying in digestive endoscope reprocessing, sistematik derleme (2026). ESGE–ESGENA 2018; WGO endoscope disinfection guidance.

# Endoskop kanallarının kurutulması aşamasında %70–90'lık etil veya izopropil alkol (alcohol flush) kullanımı

**Destekleyen**

- ABD Multisociety , WGO
- Su buharlaşmasını hızlandırıcı
- Ek bakterisidal

**Karşı çıkan**

- ESGE/ESGENA, UK,Fransa
- Protein fiksasyonu riski
- Basınçlı hava kabinleri tercihi

EN 16442 standardına uygun kontrollü ortam saklama ve kurutma kabinleri (CESC), kanallara kesintisiz filtre edilmiş hava vererek alkol kullanımına ihtiyaç kalmaksızın nemi ve biyofilm riskini ortadan kaldırır

YDD EDİLEN ENDOSKOP HEMEN KULLANILACAKSA KURUTMA AŞAMASI GEREKMEZ.

SAKLANACAKSA BASINÇLI HAVA (10 DK) İLE KURUTMA VEYA KONTROLLÜ KABİNLER TERCİH EDİLİR

# Kritik Nokta 7 — Saklama: “yeniden kontaminasyonu” önleme

## KABİN

Kontrollü, temiz, kapalı; mümkünse tasarlanmış kurutma/saklama kabini.

EN 16442 gibi ilgili standart ve üretici gereklilikleri dikkate alın.

## POZİSYON

Dik veya valide edilmiş kabin tasarımına uygun.

Endoskop keskin kıvrımlarla bükülmemeli ve yüzeylere temas etmemeli.

## AKSESUARLAR

Valf, kapak ve çıkarılabilir parçalar üretici önerilerine göre ayrılmalı;

Tam kuruluk ve izlenebilirlik korunmalı.

**Saklama zamanı kurumun şartlarına göre belirlenmeli**

**DAS Rehberi’ne göre**

Saklama süresi valide edilmemiş ise kullanıma hazırlanmış endoskoplar aynı gün kullanılmalı,
Aynı gün kullanılmayan endoskoplar ertesi gün başında tekrar dezenfeksiyon işleminden geçirilmelidir

ESGE–ESGENA 2018 ve multisociety 2021: güvenli saklama, tam kurutma ve kurumun doğrulanmış saklama politikası. DAS 2025: HEPA filtreli/uygun endoskop saklama dolapları ve validasyon.

# Kritik Nokta 8 — İzlenebilirlik: salgın araştırmasının omurgası

1 Hasta — 2 İşlem — 3 Endoskop — 4 AER/YDD — 5 Personel — 6 Çevrim

## Her işlemde en azından şu eşleştirme yapılabilmeli:

### HASTA-ENDOSKOP

Hasta kimliği / işlem tarihi-saat / işlem türü / endoskop seri no

### ENDOSKOP-DEZENFEKSİYON

AER/YDD tanımlayıcısı / çevrim no / MEK kontrol / personel

### SAKLAMA

Kurutma / kabin / saklama başlangıcı / kullanım zamanı

**Amaç: Enfeksiyon şüphesinde “hangi cihaz, hangi hastalara, hangi çevrimle?” sorusuna dakikalar içinde yanıt.**

ESGE–ESGENA 2018: izlenebilirlik sistemi; salgın durumunda hasta geri çağırma için gerekli. DAS 2025: tüm işlem ve çevrimlerin kayıt altına alınması.

# Özel risk alanı — Duodenoskoplar ve ERCP

**Elevatör mekanizması ve kompleks distal uç tasarımı nedeniyle “standart fleksibl endoskop” gibi yönetilmemelidir.**

## 1 • TASARIM

Distal uç ve elevatör çevresinde mekanik temizlik / görsel kontrol kritik.



## 2 • SÜRVEYANS

ESGE/ESGENA pozisyonunda yüksek riskli cihazlar için düzenli mikrobiyolojik sürveyans vurgulanır.

## 3 • ŞÜPHELİ BULAŞ

Cihaz + AER/YDD kullanımdan çıkarılır; multidisipliner inceleme ve düzeltici faaliyet başlatılır.

**Özellikle MDR Gram-negatif / CRE / Pseudomonas kümelenmesi varsa cihaz kaynaklı bulaş olasılığı araştırılmalıdır.**

ESGE–ESGENA: Prevention of multidrug-resistant infections from contaminated duodenoscopes (2017); reprocessing statement 2018. Mikrobiyolojik sürveyans: örn. 3 ayda bir örnekleme ve tüm cihazların en az yıllık kapsanması önerisi.

ASM | Microbiology Spectrum

| Antimicrobial Chemotherapy | Research Article

# Outbreak of aztreonam–avibactam-resistant NDM-5-producing *Escherichia coli* isolates in a hospital of Paris

Véronique Faraut Derouin,[1] Bérénice Souhail,[2,3] Caroline Charlier,[2,3,4,5] Sébastien Gaultier,[2] Etienne Canoui,[2] Anne Sorieul,[1] Daria Menuet,[1] Hélène Poupet,[6] Laurence Armand-Lefèvre,[3,7,8] Eve-Marie Walle,[3,7,8] Delphine Desbois,[9] Alexandra Doloy,[6] Philippe C. Morand,[3,6,10] Claire Poyart,[3,6,10] Romain Coriat,[3,11] Asmaa Tazi,[3,5,6,10,12] Hedi Mammeri[3,6,10]



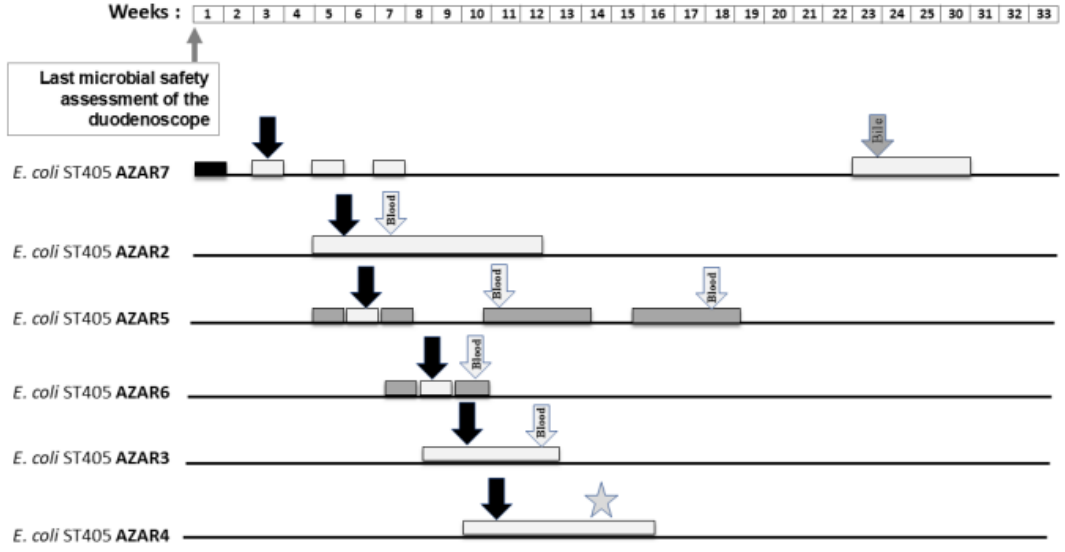



**FIG 1** Timeline of the outbreak for the six patients infected by the aztreonam–avibactam-resistant *E. coli* ST405 clone. The time scale at the top of the figure represents the weeks between the last microbiological safety assessment of the duodenoscope and the occurrence of bloodstream infections, bile duct infection, or rectal colonization. The black box represents hospitalization in a foreign country (Mauritius); white boxes correspond to the hospitalizations in the Parisian hospital setting 1; gray boxes correspond to the hospitalizations in the Parisian hospital setting 2 or 3; black arrows represent ERCP using the suspected duodenoscope in the hospital setting 1; white arrows represent bloodstream infections; gray arrow indicates bile duct infection; gray star corresponds to positive rectal swab.

- **Vaka İncelemesi:** Fransa, Paris'teki bir hastanede 3 kan kültürü (kan yolu enfeksiyonu) ve 1 rektal tarama kültüründe dirençli suş tespit edilmiştir.
- **Salgın Boyutu ve Ölüm:** Aynı duodenoskop cihazına maruz kalan 3 ek hastada daha bu ST405 klonu saptanmış.
- Toplam 7 hastanın 6'sında cihaz maruziyeti doğrulanmış, bakteriyemik hastaların biri (AZAR5) hayatını kaybetmiş.
- **Bulaş Kaynağı:** Ortak risk faktörü aynı duodenoskop ile yapılan **ERCP** işlemi

- Endoskopun mikrobiyolojik incelemesinde etken bulunmamış.
- Dezenfeksiyon basamaklarında sorun saptanmamış.
- Cihaz kullanımdan kaldırıldıktan sonra salgın sonlanmış.

# DUODENOSKOPLARDA ÇİFT YÜKSEK DÜZEY DEZENFEKSİYON (YDD)

Tarihsel öneri → güncel kanıtın yeniden değerlendirilmesi

### 2015 | FDA

Kontaminasyon riskini azaltmak için ek güvenlik seçeneklerinden biri

### 2016 | CDC / HICPAC

Ek yeniden işleme önlemleri arasında

Rutin zorunlu standart olarak tanımlanmadı.

### 2020 | ASGE çoklu dernek rehberi

Salgın dışı koşullarda tekrarlanan YDD'nin tek YDD'ye kıyasla ek yararı gösterilemedi.

### 2025 | SHEA çoklu dernek rehberi

Mikrobiyal kontaminasyonu azaltmak amacıyla birden fazla YDD döngüsü için öneri oluşturacak kanıt yetersiz.

**GÜNCEL ÖNERİ**

**Rutin koşullarda çift YDD'yi zorunlu kılan yeterli kanıt yoktur. Üretici talimatına uygun tek YDD; etkin manuel temizlik, özellikle elevatör bölgesinin temizliği, durulama ve tam kurutma ile birlikte uygulanmalıdır.**

**ÖNEMLİ NOT**

Çift YDD, FDA'nın 2015'te tanımladığı bir ek güvenlik seçeneğidir; evrensel bir zorunluluk değildir. Salgın, pozitif kültür veya yeniden işleme başarısızlığında yalnızca ikinci YDD'ye güvenilmemeli; cihaz kullanımdan çekilerek kök neden araştırılmalıdır.

**KAYNAKLAR**

FDA. Infections Associated with Reprocessed Duodenoscopes (2015). • CDC/HICPAC. Essential Elements of a Reprocessing Program for Flexible Endoscopes (2016). • Day LW et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes. Gastrointest Endosc. 2020. doi:10.1016/j.gie.2020.09.048. • SHEA et al. Multisociety Guidance for Sterilization and High-Level Disinfection (2025).

# Mikrobiyolojik sürveyans — rutin kültür mü, risk temelli izlem mi?

## ULUSLARARASI YAKLAŞIM

Rutin mikrobiyolojik testin tüm birimlerde zorunlu kalite göstergesi olduğuna dair kanıt sınırlıdır.

Ancak kontaminasyonu saptamada önemli bir araçtır; özellikle yüksek riskli cihazlar ve olay araştırmalarında değeri artar.

## DAS 2025 / EKK İÇİN

Kurumun yazılı politikasında örnekleme endikasyonları, örnek alma tekniği, hedef mikroorganizmalar, eşik değerler, sonuç yönetimi ve düzeltici faaliyet tanımlanmalıdır.

**Pozitif sonuç → yalnızca “yeniden dezenfekte et” değildir.**

**Cihaz + AER/YDD + su + kurutma/saklama + personel uygulaması + kayıtlar birlikte incelenir; gerektiğinde cihaz kullanımdan çekilir.**

DAS 2025 Bölüm 25; ESGE–ESGENA 2017/2018; JHI ulusal sürveyans çalışması: reprocessing sonrası ve saklama sırasında kontaminasyon saptanabileceğini göstermiştir.

# Mikrobiyolojik sürveyans — rutin kültür mü, risk temelli izlem mi?

| Rehber | Önerilen sıklık | Kültür yöntemi | Sonuçların yorumlanması |
|---|---|---|---|
| ESGE–ESGENA (Avrupa) | **Her endoskop yılda en az bir kez** | Toplam mikrobiyolojik sayım ve özel patojenlerin araştırılması | İndikatör mikroorganizmalar hariç, kanal başına 20 CFU'dan az kabul edilebilir. Şu mikroorganizmalar hiçbir miktarda bulunmamalıdır: Enterobacteriaceae, Enterococcus spp., P. aeruginosa ve diğer nonfermentatif Gram-negatif basiller, Staphylococcus spp. |
| GESA (Avustralya) | **Duodenoskoplarda 4 haftada bir** | Yarı kantitatif bakteri sayımı | Eşik değerler endoskopi ünitesince belirlenir. Az sayıda çevresel mikroorganizma kabul edilebilir; bağırsak kaynaklı mikroorganizmaların anlamlı veya sınırda düzeyleri kabul edilmez. Pseudomonas spp., Salmonella ve Shigella üretmemelidir. |
| CDC (ABD) | **Her 60 işlemde bir veya ayda bir** | Yarı kantitatif değerlendirme ve mikroorganizmanın var/yok analizi | Yüksek riskli mikroorganizmalar kabul edilmez. Düşük riskli mikroorganizmalar için 10 CFU/mL'den düşük değerler kabul edilebilir olarak belirtilmiştir; merkez kendi eşiklerini belirlemelidir. |
| Department of Health – CFPP 01-06 (İngiltere) | **Dezenfeksiyon sonrası kullanılan durulama suyunun (ör. AER'den) haftalık testi** | 100 mL'de toplam mikrobiyolojik sayım ve özel patojen araştırması | 1 CFU'dan az: uygun; 1–9 CFU: kabul edilebilir, tanımlama düşünülebilir; 10–100 CFU: risk değerlendirmesi ve inceleme gerekir; 100 CFU'dan fazla: cihaz hizmetten çekilir. |

Humphries RM, McDonnell G. Superbugs on Duodenoscopes: the Challenge of Cleaning and Disinfection of Reusable Devices. J Clin Microbiol. 2015 Oct;53(10):3118-25. doi: 10.1128/JCM.01394-15. Epub 2015 Jul 22. PMID: 26202125; PMCID: PMC4572565.

# ENDOSKOPLARDA RUTİN MİKROBİYOLOJİK KONTROL

DAS Rehberi 2025 | Bölüm 25 – Endoskopların Dekontaminasyonu

## 3–4 AYI GEÇMEYECEK ARALIK

Rutin testler arasında önerilen azami süre

1. DÖNEM | 2. DÖNEM | 3. DÖNEM | 4. DÖNEM

## YILLIK ROTASYON

**Yıl sonunda HER endoskop en az 1 kez örneklemeye girmiş olmalı.**

## ÖNCELİKLİ CİHAZLAR

- **Dezenfektörler**
- **Bronkoskoplar**
- **Duodenoskoplar**

## ÖRNEKLEME NASIL PLANLANMALI?

### 1 KANAL ÖRNEĞİ

Her kanal ayrı test edilir.
Sıvı flush; biyofilm şüphesinde fırça örneği.

### 2 YÜZEY SÜRÜNTÜSÜ

Distal uç, valf girişleri, biyopsi kapağı ve duodenoskop elevatörü.

### 3 SİSTEM / SU ÖRNEĞİ

Dezenfektör, aksesuarlar, irrigasyon şişesi ve son durulama suyu.

**Örnekleme, kültür ve sonuçların değerlendirilmesi: endoskopist + endoskopi hemşiresi + EKK + mikrobiyoloji iş birliğiyle yürütülmelidir.**

Kaynak: DAS Derneği. Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Rehberi 2025. Bölüm 25, “Endoskopların Mikrobiyolojik Kontrolü”, s.190–192. | DAS resmi rehberi: das.org.tr/kitaplar/DAS_Rehberi_2025.pdf

# Endoskopi Kontrolünde İndikatör Mikroorganizmalar

| İndikatör Bakteri Grubu | Temsilci Mikroorganizmalar | İşlem Zincirindeki Kritik Hata Noktası |
|---|---|---|
| **Gastrointestinal ve Oral Floralar** | *Escherichia coli*<br>*Klebsiella spp.*<br>*Enterococcus faecalis* | • Yetersiz mekanik temizlik ve kanal fırçalama<br>• Organik yükün kanal içinde kurumaya bırakılması<br>• Dezenfektan solüsyonunun etkinliğini kaybetmesi |
| **Su Kaynaklı ve Çevresel Patojenler** | *Pseudomonas aeruginosa*<br>*Atypical Mycobacteria*<br>*Acinetobacter spp.* | • Durulama sonrası kanalların nemli bırakılması<br>• Otomatik yıkama makinesi (EWD) filtre arızası<br>• Makine iç hatlarında kronik biyofilm yerleşimi |
| **Cilt ve Çevre Floraları (Kontaminantlar)** | *Staphylococcus aureus*<br>*Bacillus subtilis*<br>*Micrococcus spp.* | • Dezenfeksiyon sonrası personel el hijyeni hatası<br>• Steril olmayan eldivenle transfer veya temas<br>• Saklama dolabı kirliliği veya HEPA filtre dolumu |

# Enfeksiyon kontrol hekimi ve hemşiresi için kontrol noktaları/olası hatalar

| Alan | Kontrol sorusu | Kırmızı bayrak |
|---|---|---|
| Ön temizlik | İşlem sonrası hemen başlıyor mu? | **Gecikme / kurumuş materyal** |
| Kaçak testi | Her çevrim öncesi uygun test? | **Test atlanıyor / kayıt yok** |
| Manuel temizlik | Tüm kanallar + uygun fırça? | **“Makine temizler” yaklaşımı** |
| AER/YDD | Çevrim + alarm + bakım kayıtlı? | **Alarm / validasyon eksik** |
| Su | Kaynak ve şişe/hortum kontrolü? | **Kontamine su / biofilm** |
| Kurutma | Tüm kanallar kurutuluyor mu? | **Nem / sadece asarak kurutma** |
| Saklama | Kontrollü kabin ve uygun pozisyon? | **Açıkta / ıslak saklama** |
| İzlenebilirlik | Hasta–endoskop–çevrim eşleşiyor mu? | **Geriye dönük izlenemiyor** |

# AKILDA KALACAKLAR

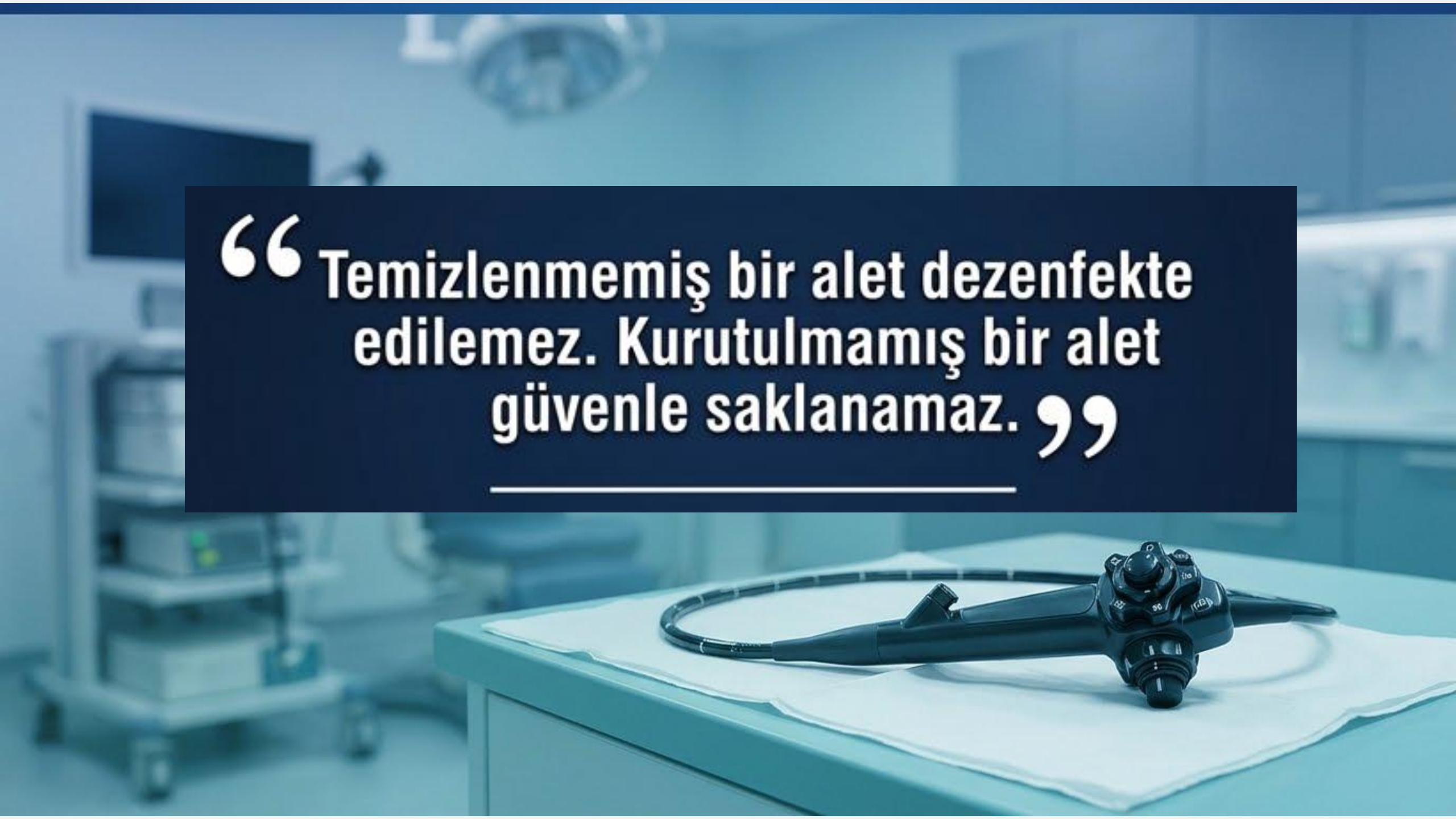
01 Temizlik olmadan dezenfeksiyon güvenilir değildir.

02 Kurutma ve saklama, enfeksiyon kontrolünün aktif basamaklarıdır.

03 AER/YDD tek başına güvenli değildir: cihaz + su + personel + kayıt

04 İzlenebilirlik olmadan endoskop ilişkili olay yönetilemez.

“Endoskop güvenliği = süreç güvenliği.”


“Temizlenmemiş bir alet dezenfekte edilemez. Kurutulmamış bir alet güvenle saklanamaz.”

# Kaynaklar ve güncel literatür

DAS Derneği. Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Rehberi 2025. Bölüm 25: Endoskopların Dekontaminasyonu.

Beilenhoff U, et al. ESGE–ESGENA Position Statement: Reprocessing of flexible endoscopes and endoscopic accessories used in gastrointestinal endoscopy – Update 2018. Endoscopy. 2018;50:1205–1234. doi:10.1055/a-0759-1629.

Beilenhoff U, et al. Prevention of multidrug-resistant infections from contaminated duodenoscopes: ESGE/ESGENA Position Statement. Endoscopy. 2017.

Calderwood AH, et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes and accessories. Gastrointest Endosc. 2021.

Journal of Hospital Infection. Microbiological surveillance post-reprocessing of flexible endoscopes used in digestive endoscopy: a national study. 2022.

Effectiveness of drying in digestive endoscope reprocessing: systematic review on residual droplets and microorganisms. 2026.

American Journal of Infection Control. Storage cabinet design and infection prevention implications for long endoscopes. 2025;53:1252–1258.

World Gastroenterology Organisation. Endoscope disinfection guidance: drying, storage and duodenoscope considerations.

Sunumun ana çerçevesi: DAS 2025 + ESGE/ESGENA 2018; literatür 2021–2026 güncellemeleri ile desteklenmiştir. Üretici IFU ve Türkiye'deki güncel mevzuat her uygulamada ayrıca kontrol edilmelidir.