

## ÜROLOJİK ENDOSKOPİK CİHAZLARIN STERİLİZASYONU VE BAKIMI CARE AND STERILIZATION OF UROLOGICAL ENDOSCOPIC INSTRUMENTS

Ömer Levent TUNCAY

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, DENİZLİ

### ABSTRACT

**Introduction:** The cleaning and maintenance of urological endoscopic equipment are important for patient care. Increasing number of endourological interventions and inadequate number of instruments to be sterilized before the ongoing procedures make it necessary to perform effective-faster decontamination. Most rigid and flexible endoscopes are fragile as well as costly, thereby necessitating appropriate cleaning and storage. As most of the urological endoscopes are accepted to be semi-critical item, they are decontaminated mostly by gas sterilization or high-level disinfection. Ethylene oxide is the preferred agent for sterilization and glutaraldehyde for disinfection. Also care must be taken in the storage of the sterilized items before the next use.

**In this article you will find information about the basic principles of decontamination and types of it.**

**Key words:** Endoscopic equipment, decontamination, sterilization

### ÖZET

Ürolojik endoskopi cihazlarının temizliği ve devamlılığının sağlanması hasta bakımında önemlidir. Artan olgu sayısı ve yetersiz endoskopik aletlerin olması devam eden ürolojik olgularda hızlı-etkili dekontaminasyon işlemini gerekli kılmaktadır. Rijid ve fleksibl aletlerin pek çoğu kırılabilen ve pahalı aletler olduğundan, uygun temizlik ve saklamanın yapılması gerekir. Ürolojik endoskopların önemli bir kısmı yarı kritik cihazlar olduğundan gaz sterilizasyonu veya yüksek düzey dezenfeksiyonla dekontamine edilirler. Sterilizasyon işlemleri için etilen oksit, dezenfeksiyon için glutaraldehit tercih edilmektedir. Sterilize edilen aletlerin bir sonraki kullanıma kadar saklanması sırasında dikkatli olmak gerekir.

Bu yazıda dekontaminasyon işlemlerinin temel prensiplerinin yanında dekontaminasyon çeşitleri hakkında bilgiler aktarılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Endoskopi cihazları, dekontaminasyon, sterilizasyon

### GİRİŞ

Gelişen teknoloji tüm cerrahi girişimlerde olduğu gibi ürolojik endoskopik yaklaşımlar da ilerlemeleri beraberinde getirmiştir. Hastaya yaklaşımın daha az invaziv olmasını sağlayan ileri teknoloji endoskopik aletler ameliyat mortalite morbiditelerini düşürmekte, kısa hastanede kalış süresini sağlamakta, aynı zamanda da ameliyat sonrası iş-güç kaybını azaltarak önemli ekonomik katkılar sağlamaktadır. Ancak teknolojik gelişmeler sonucu tasarlanan yeni cihazların ameliyat sırasında uygun olmayan kullanımı, ameliyat sonrası temizlik ve sterilizasyon aşamalarında hatalı uygulamalardan geçirilmeleri cihazların kısa sürede yıpranarak kullanım dışı kalmasına sebep olmaktadır. Özellikle uygun kullanımında dahi kısa sürede bakım gerektiren fleksibl cihazlar yanlış uygulamalar sonucu bozularak önemli maddi kayıplara aynı zamanda da yapılacak girişimlerin ertelenmesine neden olmaktadır<sup>1</sup>. Cerrahi aletlerin yeterince temizlenmeden tekrar kullanılmaları da enfeksiyon riskini beraberinde getirmektedir. Bu nedenle ameliyathane-

lerdeki cerrahi aletlerin temizliğinden sorumlu birimlerin yeni geliştirilen endoskopik cihazların temizliği ve bakımı konusunda güncel yenilikler açısından yeterince bilgilendirilmeleri gerekmektedir<sup>2</sup>. Bu bölümde endoskopik cihazların bakımı ve temizliği konusunda kabul edilen ve önerilen uygulamalar özetlenecektir.

### ENDOSKOP HAZIRLAMA İŞLEMLERİ

Tıbbi aletler uygulandıkları vücut yüzeyi ve özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Aletler kritik, yarı kritik ve kritik olmamak üzere sınıflandırılmıştır<sup>2</sup>. Kritik aletler steril vücut boşluklarına veya damar içlerine uygulanmaktadır. Bu nedenle sterilizasyon derecesinin yüksek olması gerekir. Yarı kritik maddeler ile mukoz membran ve intakt olmayan cilde işlemler yapılmaktadır. Kritik olmayan aletlerle ise hastaya temas edilmez, edilse bile yaralı olmayan cilde temas edilir. Ürolojik endoskopik girişimler bu sınıflama dikkate alındığında yarı kritik veya kritik olmayan cihazlar ve maddeler ile yapılmaktadır<sup>2</sup> (Tablo 1).

Tablo 1. Ürolojik aletlerin uygulandıkları vücut yüzeyi ve özelliklerine göre sınıflandırılması	
Yarı Kritik	Kritik Olmayan
Rijid endoskoplar	Video kameralar
Fleksibl Endoskoplar	Işık Kordonları
Litotripsi problemleri Elektrohidrolik, lazer, pnömatik, ultrasonik	Elektrik kordonları

Cihazların temizliği çeşitli sterilizasyon ve dezenfeksiyon teknikleri ile sağlanabilmektedir. Ürolojik endoskopik girişimlerde kullanılmakta olan ısıya duyarlı, kompleks yapılı ve pahalı aletlerin hazırlanma işlemleri diğer tıbbi aletlerde geçerli olan genel prensiple genellikle örtüşmeden sorunlu bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>3,4</sup>. Üroloji cihazlarının temizliğinin ve dekontaminasyon işlemlerinin aletlere zarar vermeden aynı zamanda da hasta sağlığını tehdit edecek yetersiz işlem den geçirilmeden yapılması önemlidir<sup>2</sup> (Tablo 2).

Spaulding kriterlerine göre steril dokularla temas eden üroloji pratiğinde kullanılmakta olan endoskopların steril edilmeleri gerekmele birlikte sterilizasyonun pahalı ve zaman alıcı olması, aletlerin işlemlerden zarar görmesi, yoğun olarak kısa aralıklarla cihazların tekrar kullanılma gereği ve ekzojen enfeksiyonların nispeten seyrek olması nedeniyle genellikle yüksek düzey dezenfeksiyon yapılarak dekontaminasyon işlemleri tamamlanır<sup>4,6</sup>.

### DEKONTAMİNASYON

Ameliyathanelerde cerrahi aletlerin dekontaminasyon işlemleri iki farklı formda yapılmaktadır:

*Sterilizasyon*, tüm canlı mikroorganizmaların ortamdan temizlenmesidir. Sterilizasyon işleminde 'Food and Drug Administration (FDA) tanımlamasına göre bakteri sporlarının da sayısında 12 log'luk azalma sağlanmalıdır<sup>4</sup>.

*Dezenfeksiyonda* ise mikroorganizmaların enfeksiyon yapmayacak düzeye indirilmesi sağlanır. Mikroorganizmalar enfeksiyona neden olamayacak kadar düşük oranda ortamda bulunabilirler ancak sterilizasyon derecesine kadar uzanan bu aralığın sınırları net olarak çizilemez<sup>4</sup>.

Dezenfeksiyonun etkinliği temizlik derecesine, mikroorganizma çeşidine, kontaminasyon düzeyine, ayrıca dezenfektan cinsi, yoğunluğu, temas süresi ve ortam şartlarına bağlı olarak değişebilmektedir. Cerrahi aletlerin kullanım sonrası uygun ve yeterli temizliği mikroorganizma sayısını ortalama 4 log oranında azaltmaktadır. Bu nedenle cerrahi aletlerin kullanım sonrası uygun ve yeterli temizliği ile önemli oranda dezenfeksiyon sağlanmış olmaktadır<sup>5</sup>.

Yüksek düzey dezenfeksiyon vejetatif mikroorganizmaların tamamını, bakteri sporlarının da çoğunluğunu ortadan kaldıran bir işlemdir<sup>7</sup>. FDA yüksek düzey dezenfeksiyonla bakteri sayısında 6 log'luk bir azalmayı öngörmektedir. 'Centers for Disease Control and Prevention (CDC)'ın tanımında kimyasallarla uzun süreli temas 'Sterilizasyon', kısa süreli temas ise 'Yüksek Düzey Dezenfeksiyon' olarak kabul edilmektedir. Yüksek düzey dezenfeksiyonda sporosid etki sağlanır. Bakteri sporlarının öldürülemediği bir dezenfeksiyon işlemi yüksek düzey kabul edilemez<sup>4</sup>.

İşlem sonrası uygun temizleme işleminden geçirilmemiş bir endoskopi aletinin dezenfeksiyon işlemi yeterli olamamaktadır. Kir ve organik madde mevcudiyetinde sterilizasyon yöntemleri bile etkisiz kalabilmektedir<sup>4</sup>.

Organik kirler, artıklar mikroorganizmaları barındırarak beslenme ve çoğalmalarına olanak sağlar. Mikroorganizmalar organik kir ve artıkların olduğu ortamlarda üreyerek glikokaliks aracılığıyla birbirine ve üremekte olduğu alete yapışarak biyo-

Tablo 2. Ürolojik aletler için önerilen dekontaminasyon yöntemleri				
Cerrahi alet	Buhar	Gaz	Dezenfektan sıvı	Otomatik dezenfeksiyon
Rijid endoskoplar	+	+	+	+
Optik sistem	-	+	+	+
Fleksibl endoskop	-	+	+	+
Elektrik kablosu	-	+	+	-
Lazer fiberleri	-	+	+	-
Kameralar	-	+	+	+

film tabakası oluştururlar. Mikroorganizmalar biyofilm tabakası sayesinde hızlı bir şekilde üreyerek sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerine direnç geliştirirler. Biyofilm tabakası tıbbi cihazların üzerinden ancak mekanik temizlik ile uzaklaştırılabilir<sup>6</sup>.

Alet hazırlama sırasında amaç sadece mikroorganizmaların öldürülmesi değildir. Aletlerin üzerindeki biyolojik atıkların, nükleik asitlerin, endotoksinlerin, yabancı proteinlerin uzaklaştırılması gerekir. Alet üzerinde sterilizasyon işlemi sonrası kalmış atıklar steril olmalarına rağmen kana girdiği takdirde pirojenik reaksiyonlara neden olabilmektedir. Ölen mikroplar kana geçtiğinde endotoksinleri ile tehlikeli olabilmektedir. Ayrıca cihazların üzerinde kalan organik atıklar metal aletlerde korozyona sebep olarak kısa sürede cihazların kullanılamaz hale gelmesine sebep olabilmektedir. Bu nedenlerden dolayı tıbbi cihazların uygun, yeterli temizlikten geçirildikten sonra sterilizasyon veya dezenfeksiyondan geçirilmeleri gerekmektedir<sup>8</sup>.

Endoskopik aletler genellikle sağlam mukoza ile temas etmektedir. Ancak sağlam olmayan mukoza ve steril alanlarla da temas etmelerinden dolayı kritik, yarı-kritik alet grubunda kabul edilirler. Isıya dayanıklı olan endoskopi aletlerinin etilen oksitle defalarca sterilizasyonu zararlı olabilmektedir. Ayrıca sınırlı sayıda aletle yapılacak yüksek sayıda cerrahi girişim için genellikle uzun sterilizasyon sürelerine sınırlı vaka için imkan olmaktadır. Endoskopların kimyasal maddelerle uzun süreli temas ettirilmesi de cihazlar üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Endoskopi aletleri için önerilen ve yaygın olarak kullanılmakta olan dekontaminasyon yöntemi yüksek düzey dezenfeksiyondur. Steril dokulara giren endoskopların steril edilmeleri yada tek kullanımlık olması mutlak önerilmektedir<sup>4,6</sup>.

#### ENDOSKOP VE AKSESUARLARININ DEKONTAMİNASYONUNDA GENEL PRENSİPLER

Endoskopik aletler hastadan çıkarıldıktan sonra mikroorganizmalarla enfekte olmaktadır. Dekontaminasyon endoskobun yeni bir hastaya güvenle kullanılmasını sağlayan işlemlerdir. Dekontaminasyon işlemleri dört kademe gerçekleştirir:

- 1- Temizleme
- 2- Sterilizasyon-Dezenfeksiyon

3- Durulama

4- Kurutma ve muhafaza

#### 1- Temizleme:

Endoskopik aletlerin girişim sonrası temizliği yapılacak dekontaminasyon işleminin temelidir. Dezenfeksiyon veya temizlik işlemi iyi yapılmış temizlik sonrası etkili olabilmektedir. Temizlik mekanik olarak silme, fırçalama, basınçlı su veya ultrasonik dalgalar kullanılarak yapılabileceği gibi, kimyasal maddeler ve ısı ile de yapılabilir. Kimyasal maddeler enzimatik olarak organik maddeleri parçalayabileceği gibi, metal aletlerde korozyon önleyici kimyasallar da metalin bütünlüğünü koruduğundan etkilidir<sup>4</sup>.

Endoskopi işleminden hemen sonra alet kurmadan temizlik yapılmalıdır. Endoskopun sökülebilen parçaları ayrılarak deterjan çözeltisine atılmalı, organik atıklar yumuşadıktan sonra basınçlı su kullanılarak, fırça kullanılarak kanalları temizlenmelidir. Temizlikte kullanılan fırçaların işlem sonrası steril edilmesine veya tek kullanım sonrası atılmasına dikkat edilmelidir. Hareketli parçalar tüm pozisyonlarında temizlenmeli, manuel olarak temizlik yapılamayan aletler için ultrasonik olarak temizlik yapılabilir. Endoskoplar ayrıca kullanıldıktan sonra kaçak testinden geçirilmelidir<sup>4,5,9</sup>.

#### 2- Sterilizasyon-Dezenfeksiyon:

Kritik grupta yer alan endoskopi aletlerinin ısıya hassas olmayanlarının buhar otoklavda steril edilmeleri gerekir. Isıya duyarlı olanlar için etilen oksit gaz otoklavlar kullanılabilir. Düşük ısıda yapılan formaldehit, gaz plazma yöntemi veya sporisid kimyasallarla uzun süreli temasla sağlanan sterilizasyon da endoskoplar için kullanılabilir yöntemlerdir. Ancak daha önce de bahsedildiği gibi endoskoplar kısa aralıklarla sık kullanılması gereken ve üroloji kliniklerinde yapılacak işlemler için yeterli sayıda olmayan pahalı cihazlardır. Uzun süreli sterilizasyon işlemleri iş akışını engellediğinden aynı zamanda da endoskoplar üzerinde olumsuz etkileri olabileceğinden tercih edilmezler. Genellikle üroloji ameliyathanelerinde tercih edilen endoskop dekontaminasyon yöntemi yüksek düzey dezenfeksiyondur<sup>4,10,11</sup>.

Ürolojik endoskopik aletler ve laparoskopik aletlerinin etilen oksit ile sterilizasyonu ve glutaraldehit ile yüksek düzey dezenfeksiyonunu karşı-

laştıran çalışmalarda iki yöntem arasında anlamlı fark tespit edilememiştir<sup>8</sup>.

Yüksek düzey dezenfeksiyon işlemi sterilizasyon işlemlerine göre daha ucuz ancak daha karmaşık ve hata yapmaya açık bir yöntemdir. Dezenfeksiyon yöntemi ile ilgili hazırlanmış rehberlerin çok yakından takip edilmesi gerekir. Dezenfeksiyon işleminin herhangi bir aşamasında yapılacak eksik işlemin istenen sonuçları engelleyecektir. Dezenfeksiyon işlemlerinde uzun süreli, organik maddelerden etkilenmeyen, geniş etki spektrumu ve ekonomik olması nedeniyle %2 glutaraldehit tercih edilmektedir. Glutaraldehitin önemli bir olumsuzluğu personelde yaptığı alerjik reaksiyonlar, cilt mukoza reaksiyonlarıdır<sup>4</sup>.

Glutaraldehit dışında geliştirilen diğer dezenfektan maddeler perasetik asit, ortofitalaldehit, hidrojen peroksit, hidrojen peroksit-perasetik asit kombinasyonları, süperoksidize su, gaz plazma teknolojileri pahalı olmaları, kısa süreli etkili olmaları ve kullanıldıklarında koroziv etkileri olmaları nedeniyle glutaraldehit ile yapılan işlemlere üstünlük sağlayamamışlardır<sup>5</sup>.

Glutaraldehit en sık olarak %2-3 konsantrasyonda kullanılmaktadır. Organik maddelerden etkilenmemesi, metal ve plastiğe zarar vermemesi nedeniyle ürolojik endoskopi aletlerinde tercih edilmektedir. Alkali ortamda sporosid aktivitesi artar, bu nedenle alkali glutaraldehit taze olarak aktivatör ilave edilerek hazırlanır. Ortalama 14 gün etkisini devam ettiren çözeltinin önerilen zaman aralığında değiştirilmesi gerekir<sup>9</sup>.

Yeni geliştirilen glutaraldehit bileşimlerinde aktivite kaybı 30 güne kadar uzatılmıştır. Asit ortamda etkili olan glutaraldehitlerin sporosid etkisinin az olmasının yanında koroziv etkileri de kullanımını kısıtlamaktadır.

Glutaraldehit ile yapılmakta olan dezenfeksiyon işlemlerinde 10 dakikalık süre yeterli olmakla birlikte mikobakteriler için ortalama 20 dakikalık süre gerekmektedir. Glutaraldehit solüsyonunun %2 sınırının üzerinde tutulması gerekir. %1.5 değerinin altındaki değerlerde kullanım süresi dolmamış olsa bile solüsyonun yenilenmesi gerekir. Dezenfeksiyon işlemi sırasında endoskopik aletlerin tüm kanallarından dezenfektan maddenin geçirilmesi, enjektörlerle basınçlı yıkama gerekir<sup>4,12</sup>.

Perasetik asit mikobakterilere daha etkin olması nedeniyle belli şartlarda glutaraldehite tercih edilebilir. Endoskoplara koroziv etkisinden dolayı, ayrıca kullanıcılarda cilt temasında yanığa sebep olmasından, buharının mukoza tahrişlerine sebep olmasından dolayı daha az tercih edilir. Az tercih edilmesinin diğer nedeni de glutaraldehite göre yüksek olan uygulama maliyetidir.

Ortofitalaldehit glutaraldehite göre daha az toksik, mikobakterilere daha etkin, daha geniş PH aralığında etkindir. Ancak bu madde de glutaraldehite oranla daha pahalıdır.

Hidrojen peroksit antimikrobik etkisi oldukça güçlü, organik kirleri uzaklaştıran ve toksik buhar oluşturmayan tavsiye edilen bir kimyasaldır. Ancak hidrojen peroksitin lastik, plastiğe zarar verdiği gibi, bakır, çinko veya pirinç gibi metallerde korozif etkisi mevcuttur. Perasetik asit veya fosforik asitle kombine preparatları endoskoplarda dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır. Endoskop üreticisi firmaların önerisi ile kullanılmalıdır.

### **3- Durulama:**

Dezenfeksiyon işleminden sonra aletlerin yıkanması gerekir. Musluk suyu ile yapılacak durulama işlemlerinde psödomonas ve mikobakteri bulaşma ihtimali olduğundan steril su ile durulama yapılması gerekir<sup>6,12</sup>. Steril suyun bulunmadığı durumlarda 75-80 dereceye kadar ısıtılmış, soğutulmuş ve ultraviyolede geçirilmiş su kullanılabilir. Eğer musluk suyu kullanılmışsa endoskopun yüzeyleri ve kanalları %70 alkolle yıkanarak basınçlı hava ile kurutulmalıdır<sup>4,6</sup>.

### **4- Kurutma:**

Dezenfeksiyon işleminde durulanmış endoskoplarda kurutulmaları önemlidir. Kurutulmadan saklanan endoskoplarda 48 saat içinde bakteri kolonizasyonu başlamaktadır. Kurutularak saklanan cihazlarda bakteri kontaminasyonu olmamaktadır. %70 alkolle yıkanarak basınçlı hava ile daha hızlı kurutulan endoskoplarda daha güvenli olarak saklanabilirler.

Dekontaminasyon işlemleri sırasında güvenlik önlemlerinin alınması gerekir. İşlemi yapan personelin koruyucu kıyafet giymesi gerekir. Ayrıca Hepatit B aşısından ayrı tüberkülin testlerinin de yapılması gerekir<sup>13</sup>.

Bu temel dezenfeksiyon-sterilizasyon prensipleri tekrarlandıktan sonra kritik, yarı kritik, kritik olmama özelliği taşıyan ürolojik aletlerin ameliyathanede geçirildikleri sterilizasyon-dezenfeksiyon işlemlerini özetlemek gerekmektedir.

## ÜROLOJİK ENDOSKOPİK CİHAZLARIN DEKONTAMİNASYONU

### 1- Rijid Endoskopi Aletleri:

Kıvrılmayan özellikte olan sistoskoplar, üreterorenoskoplar, nefroskoplar, rezekteskoplar veya laparoskoplar hasta ile teması kesildikten hemen sonra ameliyat masasında steril su veya serum fizyolojik ile yıkanmalıdır. Aletlerin sökülebilen tüm parçaları sökülerek deterjanla sünger, yumuşak fırça kullanılarak yıkanmalı ve durulanmalıdır. Operasyona bağlı olarak cihazların üzerinde kalabilecek tüm organik atıkların bu işlem sırasında temizlenmesi gerekir. Yıkama sonrası sterilizasyona gönderilecek malzemelerin mutlaka asılarak veya basınçlı hava ile kurutulmaları gerekmektedir<sup>2</sup>.

### 2-Rijit Optik Lens Sistemi:

Optik sistemler oldukça hassas ve itina gerektiren endoskop parçalarıdır. Kullanıldıktan sonra lens sistemi işlem görmüş olabileceği zararlar açısından kontrol edilmelidir. Lensin dış yüzeyinde ve görüntüsünde sorun görülmezse yumuşak sünger ve deterjanla temizlenen lens, %70 alkolle silinerek sterilizasyon işlemi öncesi paketlenir. Üretici firmanın önerisi ile sterilizasyon veya dezenfeksiyon işlemleri yapılır. Lens sisteminin yıkanıp-kurulandıktan sonra sterilizasyon işlemi için taşınmasında ve işlem sırasında zarar görmemesi için özel metal kutular kullanmak gerekir<sup>2</sup>.

### 3-Endoskopi Kılıfları:

Endoskopik kılıflar işlem sonrası organik maddeler ve kan lekelerini temizlemek için yıkanır. Ameliyat sonrası bu atıkların kurutulmadan yıkanması gerekir. Yıkama işlemi sırasında deterjan kullanılarak yumuşak sünger ve fırçalarla yıkılarak durulanır. Çıkarılabilen parçaları çıkarılarak temizlenir. Çalışma kanalları özel fırçalarla gerekirse enzimatik yöntemlerle temizlenir. Kılıfın dış yüzünün kaygan ve hasarsız olmasına dikkat edilmelidir. Obturatorun musluklarının iyi çalıştığından emin olmak gerekir, işlem sırasında zorlama olmaması için bu mekanizmalar gerekirse yağlanmalıdır. Yıkama işlemi sonrası sterilizasyon işlemine kadar aletlerin kuru saklanması gerekir<sup>2</sup>.

### 4-Tek Parça Endoskoplar:

Üreterorenoskoplar, nefroskoplar ve laparoskoplar diğer rijid aletlerde izlenen yolla temizlenir. Bu aletlerde de hasar kontrolü gerekir. Optik sistemin hasarsız olması, endoskop yüzeyinin düzgün, kaygan olması kontrol edilir. Tüm çalışma kanallarından deterjanlı sıvı geçirilir, kanallar özel fırçalarla temizlenir, %70 alkol geçirilen endoskopun tüm kanalları basınçlı hava ile kurutularak sterilizasyon işlemine hazırlanır.

### 5-Fleksibl Endoskoplar:

Fleksible endoskoplar aydınlatma sistemi, optik bölümü, mekanik kısım ve çalışma-irrigasyon kanallarından oluşur. Başka bir tanımla fleksibl endoskop kontrol gövdesi, işlem sırasında ilerletilen tüp kısmı ve en distalde kıvrılma özelliği olan uç kısmından oluşur. Kontrol gövdesinde endoskopun aydınlatma bağlantıları, çalışma kanal girişleri ve optik gövde bulunur. Ayrıca distal uçta bulunan kıvrılma özelliği olan bölümün kumanda kolu de kontrol gövdesindedir. Endoskopun ilerletilen tüp bölümünde bu aydınlatma, optik, kıvrılma mekanizmaları ve çalışma kanalları bulunur. En distal bölüm ortalama 3 cm olup endoskopun özelliğine göre tek veya çift kırılmalı kıvrılma özelliğindedir<sup>1</sup>.

Fleksibl üreterorenoskopi aletlerinde bilinen halojen veya xenon ışık kaynaklarından ışık cihaz boyunca 8-15 mikron metre çapında fiberlerle iletilir. Üreterorenoskoplarda ışık kaynağından ışık kordonu ile ışık iletilir. Yeni geliştirilen üreterorenoskoplarda kordon üreterorenoskopa beraber olabileceği gibi, genellikle ışık kordonu ayrı olarak satılmaktadır. Üreterorenoskoplarda ışık fiberleri aşırı kırılma, zorlama sonucu zarar görebilirler. Üreterorenoskopi işleminden sonra görüntüde siyah lekeler mevcutsa ışık fiberlerinin zarar görmüş olması düşünülmelidir<sup>14</sup>. Üreterorenoskoplarda optik sistemin distal ucu yumuşak bezlerle temizlenmelidir.

Fleksibl üreteroskopların bakımı ve temizlenmesinin üretici firmanın önerilerine yapılması önemlidir. İşlem sonrası aletlerin bakımı inceleme, hazırlama, dekontaminasyon ve saklama aşamalarından geçirilmelidir.

Fleksibl üreterorenoskopi işleminden sonra kullanılan aletin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir. Aletin gövdesinde kırılmalar, yüzey bozulma-

ları gözlenmelidir. Optik sisteminin sağlam olması kontrol edilmelidir. Üreteroskoptan ortalama 1 cm uzaklıkta beyaz kumaş parçasının görüntüsü ile test yapılır. Görüntüdeki siyah lekeler üreteroskopun optik sisteminin hasar gördüğünü gösterir. Üreteroskopun iç yüzeyinde nem yoğunlaşması mevcutsa çalışma kanalından lens sistemine kaçak olabileceğini düşündürmelidir. Çalışma kanalında tıkanıklık fark edilirse 0.035 inch hidrofilik kılavuz telle çalışma kanalının içi kontrol edilmelidir. Kılavuz telin ilerletilemediği durumda zorlama yapılmamalıdır. Kılavuz telin zorlanarak ilerletilmeye çalışılması çalışma kanalında oluşmuş küçük bir hasarın büyütülmesine sebep olabilir<sup>1</sup>.

Üreteroskobun görüntüsünün sararması aşırı iyonize radyasyon ile oluşabilmektedir. Görüntünün bozulması lensin organik maddelerle kirlenmesine bağlı olabilir. Yumuşak nemli bir kumaşla lensin silinerek %70 alkolle temizlenmesi yeterli olmaktadır<sup>1</sup>.

Üreteroskopta optik sistemde, çalışma kanalında veya gövdesinde tarif edilen hasarların herhangi birisi oluştuğunda aletin tekrar kullanılmadan yetkili servise gönderilmesi ve onarılması gerekir.

İşlem sonrası incelenen üreteroskop daha sonra yapılacak dekontaminasyon işlemine hazırlanması gerekir. Üreteroskop eğer gaz otoklavla sterilize edilecekse cihaz üzerindeki havalandırma valvlerinin açılması gerekir. Aksi takdirde gaz otoklav içinde oluşacak basınç farkı üreteroskobun distal kısmından patlamasına sebep olabilecektir. Sıvı içine bırakılarak dezenfeksiyon planlanan durumlarda ise mekanizmanın yani havalandırma valvlerinin kapatılması gerekir. Karışıklık olmaması için bazı üreteroskop üretim firmaları cihazların üzerinde Gaz ve Sıvı ortamda dekontaminasyonda açılıp kapatılacak kapak mekanizmalarını açık olarak yazarak işlemden hatayı önlemişlerdir<sup>1</sup>.

Kaçak testinin yapılması kullanılmakta olan üreteroskopların idame bakımlarında önemlidir. Kaçak testinde üreterorenoskopun içine basınçlı hava verilerek iç ve dış yüzeylerde gözle görülmeyen çatlaklar kontrol edilir. Üreterorenoskoba kaçak testi yapılması için test cihazı ve su dolu kap gerekir. Cihazın hava kanalından manometreye bağlı olarak 140-200 mm Hg basınçlı hava verilir. Alet tamamı suyun içine girecek şekilde batırılarak çıkacak hava kabarcıkları gözlenir. Hava kabarcık-

larının çıkması aletin gövdesinde çatlaklar olduğunu gösterir ve cihazın bu şartlarda tekrar kullanılmadan mutlaka yetkili servisinde bakıma alınması gerekir. Aletin kaçak testinde arızalı bulunması durumunda servise ulaştırılması sterilizasyon yapıldıktan sonra paketlenerek veya sterilizasyon yapılmadan tıbbi atık sınıfında özel şartlar sağlanarak ulaştırılması gerekir<sup>1</sup>. Ülkemizde genellikle aletlerin yetkili servislere ulaştırılmasında bu kurallara uyulmadığı izlenmektedir.

Üreterorenoskoplarda çalışma kanalının tıkalı olması durumunda kılavuz telle fazla zorlama yapılmadan alet bakıma gönderilmelidir. Çalışma kanalından yapılan irrigasyon işleminden sonra cihazın görüntüsünde bozulma izlenirse, çalışma kanalından optik sisteme olan kaçıktan şüphelenmek gerekir. Bu durumda cihazın kullanılmadan servise gönderilmesi gerekir.

Bu aşamalardan geçirilen üreterorenoskoplar için dekontaminasyondan geçirilmeleri gerekir. Genellikle yapılan işlemde hemen sonra deterjanla cihazın yıkanması, çalışma kanallarının irrigatörle temizlenmesi gerekir. Temizlik sırasında deterjandan ayrı olarak enzimatik temizleyiciler de kullanılabilir. Temizleme işleminin ardından alet ve kanalları su ile irrigatör edilir. Kanallar hava ile kurutulur. Cihazın tamamen kurutulması yapılacak etilen oksit gaz sterilizasyon için de gereklidir. Ayrıca ıslak cihazların üzerinde bakteriyel kolonizasyonun kısa sürede oluşabileceği unutulmamalıdır.

Flüksibl üreterorenoskoplarda dezenfektan olarak %2 glutaraldehit kullanılabilir. Alkali ortamda en az 10-20 dakikalık uygulama gerekir<sup>2,15</sup>. M.tuberkülozis varlığında 1 saate kadar dezenfeksiyon gerekir. Glutaraldehit alerjen ve inhalasyon halinde mukozada irritasyon yaptığından havadaki konsantrasyonunun 0.05 ppm değerinin altında olması gerekir. Glutaraldehitin bulunduğu odanın saatte 7-15 kez havalandırılması gerekir<sup>1</sup>.

#### **6- Endovizyon Sistemi:**

Endovizyon eğitim amaçlı, cerrahın rahat pozisyonda ameliyatını yapması için ve daha iyi görüntü elde etmek için son yıllarda üroloji kliniklerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Üroloji eğitimi alan araştırma görevlileri tüm endoskopik operasyonları kamera ile yapmaya başlamışlardır. Kamera endoskopa bağlanan parçası dahil hasta ile temas etmemektedir. Bu nedenle kritik

olmayan alet sınıfına girmektedir. Video ünitesinden kablo ile gelen görüntüyü endoskoptan alan ünitenin işlem sonrası deterjanla temizlenerek silinmesi daha sonra kurularak sterilizasyona gönderilebilir. Sterilize edilemeyen kamera parçaları %70 alkolle silindikten sonra, steril plastik örtülerle kaplanarak işleme hazırlanmalıdır<sup>2</sup>.

#### 7-Taş Kırma Aletleri:

Ultrasonik, elektrohidrolik, pnömatik veya lazer teknolojisi kullanılarak kullanılan enerji kaynağına uygun problemlerle intrakorporel litotripsi gerçekleştirilmektedir. Problemler için genel olarak önerilen gaz sterilizasyondur. Yeniden kullanılacak problemlerin sterilizasyona gitmeden önce uygun temizliği yapılırken yapılan işlemlerden zarar görmediği gözlenmeli, hasarlı problemler kullanılmamalıdır.

#### ENDOSKOPİ ALETLERİNİN TEMİZLİĞİ İLE İLGİLİ KILAVUZ BİLGİLER<sup>4</sup>

1- Endoskopi aletlerinin bakımı ve temizliğin görevli personelin enfeksiyöz ve kimyasal riskler konusunda eğitilmiş olması gerekir.

2- Fleksibl aletler her kullanımdan sonra basınç-kaçak testinden geçirilmelidir.

3- Endoskopun temizliği sırasında ayrılabilen bütün parçalarının sökülmesi gerekir. Uygun bir enzimatik deterjan içerisine daldırılarak tüm yüzeyler iyice temizlenmeli, endoskop kanalları fırçalanarak tazyikli su ile temizlenmelidir. Temizlik sırasında kullanılan fırça temizlik öncesi yüksek düzeyde dezenfekte edilmeli veya temizlik tek kullanımlık fırçalarla yapılmalıdır.

4- Steril dokularla temas eden endoskopi aletlerinin mutlaka sterilize edilmeleri gerekir.

5- Yüksek düzey dezenfektan olarak onaylanmış ürünler kullanılmadığıdır. Aletler dezenfektan içine tam olarak daldırılıp tüm kanalları irrije edilmelidir. Temas süresi sık kullanılan %2 glutaraldehit için ortalama 20 dakika olarak kabul edilmektedir.

6- Dezenfeksiyondan sonra steril su ile durulama yapılarak, %70 alkol geçirilmiş kanallardan basınçlı hava verilerek tam kuruma sağlanmalıdır. Kurulama steril su kullanılmadığı durumda su kay-

naklı mikroorganizmaların endoskopta yerleşmesini önler.

7- Hemen kullanılmayacak endoskoplar kontamine olmayacak şekilde saklanmalıdır.

#### KAYNAKLAR

- 1- **Eichel L, Clayman RV:** The Care and Handling of the Flexible Endoscope, AUA Update Series, 23: 50-55, 2004.
- 2- **Parsons DW, Lee NN, Preminger GM:** Care and Sterilization of Instruments. In: Smith's Textbook of Endourology. Ed Smith AD, Badlani GH, Bagley DH et al. St Louise, Quality Medical Publishing, 1: 11-20, 1996.
- 3- **Büyükalpelli R:** Sterilizasyon Dezenfeksiyon ve Hastane Enfeksiyonları. Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H. Samsun Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Araştırma Derneği Yayınları, Kaya Basım, 117-120, 2002.
- 4- **Samastı M:** Endoskop hazırlama işlemleri, Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, Samsun, 2005.
- 5- **Holton J:** Infection risks of endoscopy. In: Mayhall CG (ed) Hospital Epidemiology and Infection Control. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 1125-1137, 2004.
- 6- **Alvarado CJ, Reichelfelder M:** APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy. AJIC, 28: 138-156, 2000.
- 7- **Block SS:** Definition of Terms. In: Block SS (ed). Disinfection, Sterilization and Preservation. Philadelphia, Lea and Febiger, 18-25, 1991.
- 8- **Huys J:** Sterilization of medical supplies by steam. Waghagen: Hearst Consultancy, 57-64, 109-126, 2004.
- 9- **Scott EM, Gosman SP:** Glutaraldehyde. In: Block SS (ed). Disinfection, Sterilization and Preservation. Philadelphia, Lea and Febiger, 596-614, 1991.
- 10- **Favero MS, Bond WW:** Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Block SS (ed). Disinfection, Sterilization and Preservation. Philadelphia, Lea and Febiger, 617-641, 1991.
- 11- **Keene JH:** Sterilization and Pasteurization. In: Mayhall CG (ed) Hospital Epidemiology and Infection Control. Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 1523-1534, 2004.
- 12- **Kaye KS, Weber DJ, Rutala WA:** Nosocomial infections associated with respiratory therapy. Mayhall CG. Hospital Epidemiology and Infection Control. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 1207-1222, 2004.
- 13- **Öztürk R:** Endoskopların dezenfeksiyon ve sterilizasyonu. Günaydın M, Sünbül M (editörler). 3. Sterilizasyon ve Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı, 1. Baskı, Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi, 293-303, 2003.
- 14- **Babayar RK:** Optics of flexible and rigid endoscopes: Physical principles. In: Smith's Textbook of Endourology. Ed Smith AD, Badlani GH, Bagley DH et al. St Louise, Quality Medical Publishing, 1: 3-10, 1996.
- 15- **Alvarado CJ, Reichelfelder M:** APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy. AJIC, 28: 138-156, 2000.