
Manuel ve Ultrasonik Temizlik, Genel Özellikleri ve Personeli Koruma

Yrd. Doç. Dr. Aydan ÖZKÜTÜK

*Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve
Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İZMİR*

Dekontaminasyondaki ilk ve en önemli adım, temizlemedir. Cerrahi aletlerin güvenli kullanımında sterilite tek başına yeterli değildir. Steril kirlerle kaplı veya kimyasal kalıntılar ve korozyon içeren aletlerin insan sağlığı üzerine ciddi zararları olabilmektedir. Ayrıca sterilizasyon işlemlerinin daha kolay ve etkin uygulanabilmesi için iyi bir temizleme işlemi şarttır.

Kirlenmiş, kontamine olmuş yeniden kullanılabilir malzemelere enfeksiyon riski açısından mümkün oldukça az dokunulmalı, merkezi sterilizasyon ünitelerine taşıma süresi mümkün oldukça kısa olmalıdır. Kan, doku veya diğer vücut sıvıları ile temas etmiş cihazların üzerindeki kirlerin, kurumasının engellenmesi için taşıma kabına su veya nemli bir havlu konarak taşınması önerilir. Paslanmaz çelikten yapılmış aletler kesinlikle serum fizyolojik içine bırakılmamalıdır. Uzun süre maruz kalma oyuklaşma korozyonuna ve gerilim korozyon çatlamasına neden olabilir. Usulüne uygun olmadan taşıma kaplarına sertçe bırakılan aletler hasar görebilir. Örneğin; makasların tungsten karbidli uçları çatlayabilir veya küçük klempler deforme olabilir. Aletlerin tel sepetlerinin aşırı doldurulması uygun değildir. Atıklar, cilt dezenfektanlarının artıkları, serum fizyolojik vb.'lerinin tıbbi atık kabına atılmaması gerekmektedir.

Dekontaminasyon alanına iade edilen tüm malzemeler kirli kabul edilmeli ve yeniden işleme tabi tutulmalıdır.

Malzemeler; manuel olarak, ultrasonik temizleyiciler ile ya da yıkayıcı/dezenfektörler ile yıkanarak temizlenebilirler. Mekanik donanım sağlık kuruluşunun gereksinimlerine göre seçilmelidir.

Sterilizasyon öncesinde yıkama yapılmasının nedenleri özetlenecek olursa;

1. Gözle görülebilen tüm kir, doku, kan ve yabancı maddelerin uzaklaştırılması: Steril bile olsa yabancı maddeler vücut içerisinde tehlikeli reaksiyonlara neden olabilirler.

2. Aletlerin üzerinde bulunan mikroorganizma sayısının azaltılması: Bu şekilde sterilizasyon işleminin daha etkin olması sağlanır ve ölü mikroorganizmalardan kaynaklanacak pirojenler ve endotoksinlerin ortaya çıkması engellenmiş olur.

3. Aletlerin korozyondan korunması.

4. Sterilizasyon öncesinde yapılması gereken hazırlıklarda, sterilize edilecek aletlerin daha güvenli bir şekilde ellenmesinin sağlanması sayılabilir.

Su ve Temizlik

Temizlikte suyun tüm kirleri çözmesi ve uzaklaştırması temel prensiptir. Ancak bazen yüzey gerilimi yüzeyin ıslanmasına engel olabilir. Bu da o bölgenin temizlenmesine engel olur. Ayrıca kullanılan cerrahi aletlerin üzerindeki kan ve doku artıklarını oluşturan proteinler ve yağlar suda çözünmezler. Suyun, maddelerle temasını kolaylaştırarak yüzey gerilimini düşüren kimyasal maddelere yüzey aktif ajanlar (sümfaktanlar) denilmektedir. Sümfaktanlar aynı zamanda yağları da çözebilirler. Sabun ve deterjanlar iyi bilinen sümfaktanlardır.

Yüksek oranlardaki kalsiyum ve magnezyum tuzları suyun sertlik derecesinin yüksek olmasına neden olur. Sert sularda, çözünmeyen kalsiyum ve magnezyum tuzlarının çözünebilir sodyum tuzlarına dönüştürülebilmesi için yumuşatıcılar kullanılmaktadır. Ayrıca, yıkama sırasında çeşme suyundan ya da kirlilerden suya kloridler karışabilir. Klorid iyonları çok aktif olup çelik malzemeden demir moleküllerini suya salabilmektedir. Bu yüzden de her türlü metal alette ciddi korozyona neden olmaktadır. Yıkama işleminin son fazında ortamdan uzaklaştırılması gereklidir.

Suyun pH'sı da kimyasal ajanlarla yapılan temizleme işlemini etkileyen bir diğer faktör olmaktadır.

Kumlu bölgelerdeki sularda silikatlar bulunabilmekte ve silikat tuzları malzemelerde çökerek önceleri opak sonraları koyu mavi renge dönüşen bir tabaka oluşturabilmektedir.

Sonuç olarak suyun kalitesi temizlik sürecini çok etkileyen bir faktördür. Kaliteyi arttırmak amacı ile suların filtre edilmesi, distilasyonu, deiyonizasyonu ve ters ozmoz ile iyonlarından arındırılması ve saf su oluşturulması bu sorunların önlenmesi için mutlak gereklidir.

Temizleme İşlemlerinde Genel Özellikler

1. Temiz ya da kirli görünmesine bakılmaksızın tıbbi işlemlerde kullanılan tüm aletler temizleme işleminden geçirilmelidir. Yıkama yapılmadan önce genel kullanım aletleri, hassas aletlerden ayrılmalıdır.

2. Aletler ilk olarak bol miktarda soğuk su ile yıkanmalıdır. Sonrasında elle ya da makineler ile yıkanabilir. Organik kirlerin aletlerin üzerine güçlü bir şekilde bağlanmasını engellemek için, yıkama işlemi, aletlerin kullanımından sonra mümkün olan en kısa zaman içerisinde yapılmalıdır.

3. Manuel yıkamada aşağıdaki temizlik araçları kullanılabilir:

- a. Dış yüzey fırçaları,
- b. İç yüzey fırçaları: İçerisinde boşluk bulunan aletlerin temizlenmesi için farklı boy ve çapta fırçalar,
- c. Metal fırçalar **kullanılmamalı**,
- d. Sünger ve havlu: Optik cihazlar gibi hassas cihazlar için kullanılırlar,
- e. Su tabancası: İçi boşluklu aletler gibi hassas cihazlar için kullanılırlar,
- f. El duşu: Daha çok, cihazların ilk durulaması için kullanılır. Etrafa fazla su sıçratılmaması için, derin bir lavabo kullanılmalı ve su basıncı çok yüksek olmamalı,
- g. Hava tabancasıdır.

4. Paslanmaz çelik; alüminyum, pirinç, bakır ya da krom kaplama aletler ile yan yana konulmamalıdır.

5. Paslanmaz malzeme hidroklorik asit, sülfirik asit, ferrik klorid, hidroklorik asit-nitrik asit karışımı, iyodin ve fenoller gibi solüsyon ve kimyasallarla karşılaşmamalıdır.

6. Hortum ve kanüller gibi dar lümenli aletler ve boşluğu olan aletlerin genel olarak tekrar kullanıma hazırlanmaları zordur. Bu yüzden içlerinin açık ve çözeltiyle tamamıyla temas halinde olmalarına dikkat edilmelidir.

7. Hortumlu malzemenin temizliğinde tüysüz yumuşak bezlerin, plastik fırçaların veya yıkama tabancalarının kullanılması tavsiye olunur.

8. Manuel yıkamada metal fırçalar, kaba ovma maddeleri, zorlama, düşürme ve çarpma sonucu mekanik hasarlar ortaya çıkabilir. Özellikle mikrocerrahi aletler mekanik hasarlara karşı çok hassastırlar.

9. Fleksibl endoskoplarda vücuda giren hortum kullandıktan hemen sonra, temizleyici ve/veya dezenfekte edici, protein tutucu özelliği olmayan bir çözeltiye batırılmış tüysüz bir bezle silinmelidir.

10. Motorlu sistemler de benzer şekilde temizleyici çözeltiye batırılmış bir bezle silinmelidir. Yardımcı madde olarak tüysüz bir bezin yanı sıra yumuşak fırçalar da kullanılabilir.

11. Silme esnasında temizleyici-dezenfektan sprey yüzeylere sıkılarak, etki süresinden sonra bir bezle silinebilir.

12. Optiklerin pencere ve cam yüzeylerinin temizlenmesi için alkole batırılmış ağaç veya plastik pamuklu çubuklarla hafifçe silinerek temizlenmesi önerilir.

13. Ön yıkama işlemlerinde kullanılacak olan suyun ısısı, proteinlerin koagüle olup birbirlerine yapışmasına neden olmaması için 50-60°C'den fazla olmamalıdır.
14. Suyun sertlik derecesi yüksekse yumuşatıcı kullanılmalıdır.
15. Manuel temizlik için tek bir deterjan yeterlidir. Deterjan protein tutucu özelliği olmayan, antimikrobiyal etkili/etkisiz maddeler ve/veya enzimler içerebilir. Tercihen nötral yapıda deterjanların kullanımı önerilmektedir.
16. Enzim içeren nötral deterjanlar motor içeren cerrahi aletler ve optik kısmı bulunan araçlar için tercih edilirler.
17. Aletlerin üzerine direkt olarak deterjan dökülmemelidir.
18. Toz deterjan kullanıldığında, tozun önce suyun içinde tamamıyla çözülmesi gerekmektedir. Çözülmemiş parçacıklar aletlerin yüzeyinde değişmelere ve dar lümenli aletlerde tıkanmalara neden olabilirler.
19. Günlük olarak hazırlanan taze yıkama solüsyonları kullanılmalıdır.
20. Yıkama solüsyonları uzun kullanıldığında aşağıdaki sorunlar ortaya çıkabilir:
 - Kir yükünden dolayı korozyon tehlikesi,
 - Buharlaştırmadan dolayı konsantrasyonun artmasıyla korozyon tehlikesi,
 - Kir yükünden dolayı dezenfektan etkisinin azalması (protein kalıntısı).
21. Temizleme işleminden sonra bütün aletler demineralize suyla durulanmalıdır. Lastik ve elastik aletler gerektiğinde daha uzun süre son durulamaya tabi tutulabilir.
22. Malzemeler, durulandıktan sonra paketleme ve sterilizasyon öncesinde mutlaka kurutulmalıdır.
23. Basınçlı havaıyla kurutma özellikle koruyucudur, bu yüzden diğer kurutma yöntemlerine tercih edilmelidir.
24. Yağ, cihaz üzerinde bir örtü oluşturarak sterilizasyon sırasında buhar temasını engelleyebileceği için cihaz yağlamalarında yağ bazlı olan yağlama maddeleri kullanılmamalıdır.

ULTRASONİK TEMİZLİK

Mikroskobik fırçalama olarak da tanımlanan ultrasonik temizlik, suyun ses dalgaları ile belirli bir hızla çalkalanması prensibine dayanmaktadır. Normal temizlikte fırçalar bazen tüm yüzeylere ulaşamaz. Ses dalgalarının yarattığı vibrasyon adeta yüksek hızla fırçalamayı andırmaktadır. Su 60°C ısı ve atmosferik basınç altında (0 Bar) sıvı halde iken, basınç 0.8 Bar'ın altına düşürüldüğünde buharlaşmaya başlayacaktır. Ultrasonik dalgalar sıvıda çok hızlı basınç artış ve azalmalarına neden olurlar. Bu basınçtaki ani azalmalar ile suda gaz kabarcıkları oluşur ve basıncın yine ani artışı ile de baloncuklar patlar. İşte gaz kabarcıklarının suda yarattığı bu hareketlenmeye "kavitasyon" denilmektedir. Ultrasonik dalgaların frekansının ayarlanması da önemlidir. Yüksek frekanslarda oluşan ka-

barcık sayısı artmakta ancak her birinin saldığı enerji azalmaktadır. Sonuçta herhangi bir zarar vermeden küçük partiküller halindeki kirler kolayca uzaklaştırılmaktadır.

Ultrasonik Temizleyicinin Kısımları

1. Ultrasonik jeneratör: Elektriksel güç kaynağı, ultrasonik frekansları yaratır (25-50 kHz).

2. Transduser: Elektrik dalgalarını ultrasonik dalgalara çevirir.

3. Temizleme tankı: Temizleme sıvısı içeren derin küvetlerdir, dip kısımlarında transduserler bulunur.

Uygulamalar ve Genel Özellikler

Ultrasonik temizlik özellikle paslanmaz çelikten imal edilmiş aletlerin yıkanması için kullanılmaktadır. Mekanik olarak hassas olan aletler (mikrocerrahi, dental aletler) ultrason desteği ile korunarak ve itinalı şekilde temizlenebilirler. Ultrason hem elle temizleme süreçlerinde mekanik destek olarak hem de makineyle yıkama öncesinde, zor kirlerin giderilmesinde destekleyici yöntem olarak kullanılabilir.

Ultrasonik dalgaların etkisinden en iyi şekilde faydalanabilmek için aşağıdaki uyarılara dikkat edilmesi gerekmektedir:

1. Özellikle, mekanik işlemlere duyarlı, paslanmaz çelikten imal edilmiş mikrocerrahi ve dental cihazlarda kullanımı önerilmektedir.

2. Fleksibl endoskoplar, lastik ve silikon gibi elastik malzemeler, motorlu sistemler (basit takımlar ve aksesuar parçaları hariç), optikler, kamera sistemleri ve ışık kabloları kesinlikle ultrasonik banyo içinde temizlenemezler.

3. Çalışanların kulaklarına zarar vermemesi için cihazın kapağının bulunması yararlıdır.

4. Yıkama küveti üretici firma önerileri doğrultusunda doldurulmalıdır.

5. Temizleme ajanı veya temizleme ve dezenfektan kombinasyonunun konsantrasyonu ve suyun ısısı üretici firma önerilerine göre ayarlanmalıdır. Genel olarak tercih edilen ısı aralığı 40-60°C arasındır.

6. Tüm malzemenin tamamen suyun içine battığından emin olunmalıdır.

7. Eklemlili aletler (makaslar, klempeler, pensler) açık olarak konmalıdır.

8. Kullanılan tel sepetler, raflar, tutucu elemanlar yapılacak temizliği engellemeyecek şekilde olmalıdırlar.

9. Yıkama küvetlerine limitlerin üzerinde malzeme konulmamalıdır.

10. Mikrocerrahi aletleri için özel raflar veya uygun tutma tertibatlarının kullanılması gerekmektedir.

11. Kurşun böbrek küvetleri gibi büyük yüzeyli parçalar, akustik ölü alanlar oluşmayacak şekilde dik olarak veya diğer aletlerin üzerine konulmalıdır.

12. Ultrasonik yıkama solüsyonları her gün, gerektiğinde günde birkaç kez yenilenmelidir.

13. Kromdan yapılmış aletler için kullanılmamalıdır.

14. Yüksek performanslı sistemlerde 35 kHz'lik frekanslarda yaklaşık 3 dakikalık temizleme süreleri yeterlidir.

15. Ultrason işleminden sonra aletlerin iyice durulanması gerekir. Deterjan ve dezenfektan artıkları giderilmelidir. Su lekelerini önlemek için son durulamada demineralize su kullanılmalıdır.

Ultrasonik yıkamada etkinliği belirleyen faktörler;

- Deterjan konsantrasyonu,
- Ultrasonun frekansı,
- Suyun ısısı,
- Temas süresi,
- Kir çeşidi,
- Yükün miktarı ve yerleştirilme şeklidir.

Ultrasonik Yıkayıcının Denetlenmesi

1. Lam testi: Bir lamın rodajlı kısmı musluk suyuyla ıslatılır ve bu kısımda köşeden köşeye 2 nolu kurşun kalemle "X" şekli çizilir. Rodajlı kısım, taze yıkama solüsyonuna sokulur ve cihaz çalıştırılır. "X" işareti hemen silinmeye başlar ve 10 saniye içinde tamamen kaybolursa yıkayıcının etkin olarak çalıştığına karar verilir.

2. Alüminyum folyo testi: 10 cm x 20 cm boyutlarında üç adet alüminyum folyo kesilir. Her bir parça birer çubuğa katlanarak takılır ve yıkama küvetinin içine batırılır. Bir alüminyum folyo parçası küvetin ortasına, diğerleri ise kenarlardan 5'er cm uzakta olacak şekilde yerleştirilir. Cihaz 10 dakika çalıştırılır. Folyolar çıkarılır ve incelenir. Her üç parça da delinmiş ve eşit derecede kırışmış olmalıdır.

PERSONELİN KORUNMASI

Cerrahi üniteler başta olmak üzere çeşitli ünitelerde uygulanmış olan tıbbi girişimlerde kullanılan medikal aletler mikroorganizmalar ile yoğun olarak kontamine olmuş olabilir. Bu nedenle ekipmanların temizlik işleminde işlemlerin doğru ve uygun bir şekilde yapılması kadar temel güvenlik önlemlerinin alınmış olması da önemlidir. Temel prensip mümkün olduğu kadar materyaller ile sınırlı temas etmektir. Bu koşullar göz önüne alınırsa en doğru yaklaşım yıkama işleminin yıkayıcı-dezenfektörler ile yapılması gibi görünmektedir.

Sterilizasyon ünitesinde çalışırken temiz ameliyat giysileri giyilmeli, saçları içine alacak şekilde bone takılmalı, su geçirmez uygun terlikler kullanılmalıdır. Yıkama işlemleri sırasında lastik çizme gibi su geçirmez ayakkabı kaplarıyla terlik ya da ayakkabılar örtülmelidir. Temizlik işlemi esnasında bu giyime ek olarak bazı koruyucuların da kullanılması gereklidir.

Manuel yıkamada kullanılan koruyucu ekipmanlar:

1. Eldivenler: Kalın ev işi için kullanılan eldiven tipinde olmalıdır. Lateks cerrahi veya naylon eldivenlerin kullanılması uygun değildir. Özellikle kesici-delici aletler temizlenecek ise hastanenin bu konuda oluşturmuş olduğu kurallara göre işlemleri uygulamalıdır. Yıkama işlemi bitince eldivenler çalkalanarak çıkarılmalıdır.

2. Plastik önlük: Suyun giysilere ulaşmasını engelleyerek nemlenmesini önler.

3. Maske, siperlik, gözlük: Maske aerosollere karşı korunmayı sağlarken, gözlük ve siperlik de gözlerin korunması için gereklidir.

4. Sıçramalara karşı koruyucu: Temizleme lavabosunun üzerinde bulunan sıçramalara engel olabilecek şekilde bölmedir. Maske ya da yüz siperliği takma ihtiyacını azaltır. Böylece kullanıcılar daha rahat nefes alır.

Personel hijyeni konusunda yazılı politikalar oluşturulmalı ve personele duyurulmalıdır. Personel temizleme alanından ayrılmadan önce koruyucu giysileri çıkarmalıdır. El yıkama kuralları açıklanmalıdır. Dekontaminasyon bölgesinden ayrılmadan önce ve başka bölgelerdeki her işlem öncesinde eller yıkanmalı ve kulanmalıdır. Dekontaminasyon bölgesine sadece bu bölge şartlarına uygun giyinen personelin geçişine izin verilmelidir. Tüm sterilizasyon işlemlerinde olduğu gibi, temizlik kontrolleri ile ilgili olarak da yeterli hastane deneyimine sahip bilgili bir personel tarafından denetlenme yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Aletlerin tekrar kullanıma doğru hazırlanması, 8. Baskı 2004, www.a-k-i.org
2. European Forum for Hospital Sterile Supply (EFHSS) Educations Sterilization Basics: Cleaning of Equipment and Materials to be Sterilized. <http://www.efhss.com/html/educ/sbasics/sbasics0102-en.php>
3. Processing Instruments, Gloves And Other Items: Decontamination and Cleaning, http://www.Reproline.jhu.edu/English/4moreerh/4ip/IP_manual/ipmanual.htm
4. Sterilization Standards, policy number IFC-031. The John Hopkins Hospital, interdisciplinary Clinical Practice Manual.
5. Sterilization, disinfection and cleaning of medical devices and equipment: guidance on decontamination from the Microbiology Advisory Committee to Department of Health Medical Devices Agency 1996, London, 1996:12.
6. Ultrasonic Cleaning: Fundamental Theory and Application, F. John Fuchs, http://www.blackstone-ney.com/04.TP_fundamentals_1.php
7. Water, Properties and Behaviour, http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?mid=57
8. Widmer AF, Frei R. Decontamination, disinfection and sterilization. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC, Tenover FC, Tenover FC, Tenover FC, Tenover FC, Tenover FC (eds). Manual of Clinical Microbiology. 7th ed. Washington DC: ASM Press, 1999:138.
9. Zaidi M, Wenzel RP. Disinfection, sterilization and control of hospital waste. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds). Principles and Practice of Infectious Diseases. 5th ed. Pennsylvania: Churchill Livingstone, 2000:2995.