
Yıkayıcı-Dezenfektörler ile Temizleme-Dezenfeksiyon İşlemleri

Uzm. Hmş. Hülya ERBİL

*Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi,
Merkezi Sterilizasyon Ünitesi, İZMİR*

Hastane ya da klinikte hasta tedavisinde kullanılan tüm ekipman ve materyallerin kullanımının güvenilir olması gereklidir. Yayılacak hastalıklar mümkün olduğunca en aza indirgenmelidir. Bu daimi tehditle savaştaki en önemli konular; temizleme-dekontaminasyon ve sterilizasyondur. Özellikle ölümcül bir hastalık olan AIDS'in dünyada yaygın hale gelmesi sonrasında bu işlemler ve enfeksiyon kontrolü çok önem kazanmıştır. Hepatit B gibi kontamine cerrahi aletler yoluyla bulaşan hastalıklar dezenfeksiyon ve sterilizasyon işlevlerinin önemini arttırmışlardır.

Geçmişten günümüze kadar olan süreçte, steril olma konusunda aksi söylenmedikçe malzemeler temiz olarak kabul edilirdi. Medikal cihazlardaki ilerleme sonucu oluşan temizleme basamakları nedeni ile bu olay artan bir öneme sahip olmaya başladı. Aslında medikal aletlerdeki ilerlemeler birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Kompleks cerrahi aletlerde artan üreme sonuçlarının görülmesi, eklemli ve lümenli aletlerde o bölgelerde temizliğin gerçekleştirilmesinin pek kolay olmadığını ortaya koymuştur.

Kullanılan operasyon aletleri doku artıkları ve kan ile kaplanarak kirlenir. Kimyasallar, sıvılar, kir ve toz ile temas ederler. Lümenli aletlerin içlerine bu artıklar dolabilir. Kullanılmış ve kirlenmiş bu cerrahi aletlerin başka bir hastaya rahatlıkla kullanılabilmesi için yeni işlemlerden geçirilmesi gereklidir. Temizlik bu işlemlerin başında ve en önemli olanıdır. Özellikle cerrahi aletlerin vücudun tehlikeli alanlarındaki iç sıvılarla teması sonrasında yapılacak işlemler önem taşır. Sterilizasyon aletlerin güvenilir kullanımı için tek başına yeterli değildir. Bir alet steril toz ya da kir ile kaplanmış olabilir, kimyasallarla korozyona uğramış olabi-

lir ve hala bu haliyle sağlığı aynı şekilde tehdit ediyordur. Bu nedenle tüm tehlike potansiyeli taşıyan maddelerin ve artıkların mutlaka uzaklaştırılması gereklidir. Sterilken bile kalanlardan oluşacak tehlikelerin bulunması, neden iyi bir sterilizasyon öncesinde iyi bir temizlemenin çok önemli olduğunu açıklar.

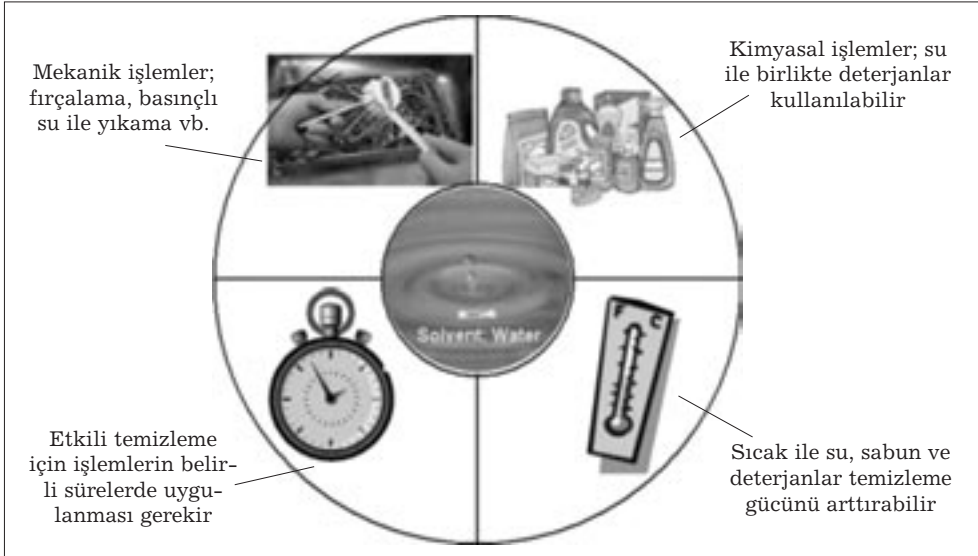
Endosporlar hastanede infeksiyonun yayılmasında büyük önem taşımaktadır. İngiltere’de yapılan bir çalışmanın sonucunda İngiltere’deki hastanelerde infeksiyona neden olan en önemli mikroorganizmaların şöyle sıralanmıştır. Tablo 1’de görülen bu beş mikroorganizma İngiltere’de hastane infeksiyonlarının %69’unu oluşturmakta ve bu mikroorganizmaların bir yıkayıcı-dezenfektörde buhar ya da sıcak su ile 90°C/60 saniyede de yok edilebildiği bildirilmektedir.

NEDEN STERİL EDİLECEK ALETLERE TEMİZLİK UYGULANIR?

Resim 1’de görüldüğü gibi temizlik siklusundaki tüm faktörler temizleme işleminin başarılı olmasında çok büyük önem taşımaktadır. Bu işlemleri neden ger-

Tablo 1. Mikroorganizmalar ve neden oldukları hastane infeksiyon oranları ile ilgili çalışma sonuçları.

Mikroorganizmanın adı	Yüzdesi
<i>Escherichia coli</i>	%26 sporsuz
<i>Staphylococcus aureus</i>	%18 sporsuz
<i>Proteus spp.</i>	%11 sporsuz
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	%7 sporsuz
<i>Klebsiella spp.</i>	%7 sporsuz
Toplam	%69



Resim 1. Temizleme siklusunu (temizleme işlemi ve temizlemeyi etkileyen faktörler).

çekleştirmeliyiz sırası ile bu nedenleri sıralamaya çalışırsak aşağıdaki maddelerden söz etmeliyiz.

1. Tüm Görünür Haldeki Kir, Doku, Kan ve Yabancı Partiküllerin Uzaklaştırılması

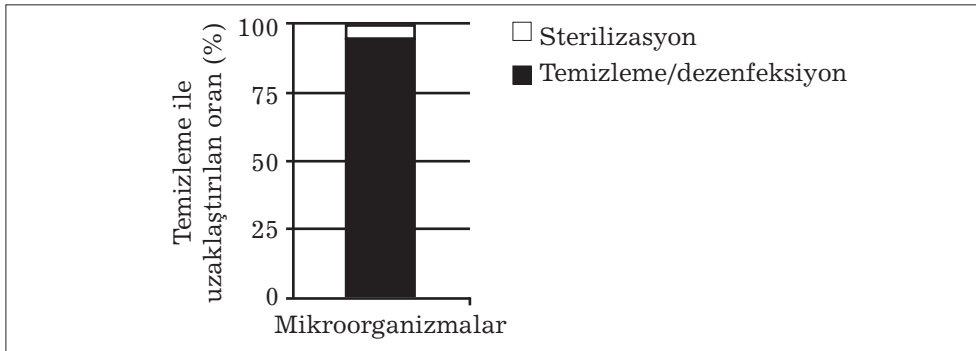
Hastanın yüksek riskli alanlarında kullanılan aletlerin görünmeyen mikroorganizmaları taşıması önemlidir. Bu aletler steril olsa bile hiçbir kir ya da yabancı partikül taşımamalıdır, zira bu maddeler yaralara girerek tehlikeli komplikasyonlar oluşmasına neden olabilmektedir. Vücut, içine giren yabancı partikülü dışına atma eğilimindedir. Bu hasta için şikayet ve iyileşmenin gecikmesine neden olabilir. Operasyon sırasında, yabancı maddenin kan dolaşımına karışması daha tehlikeli olaylara neden olabilir.

2. Biyoburden Denilen Biyolojik Yüklerin Azaltılması

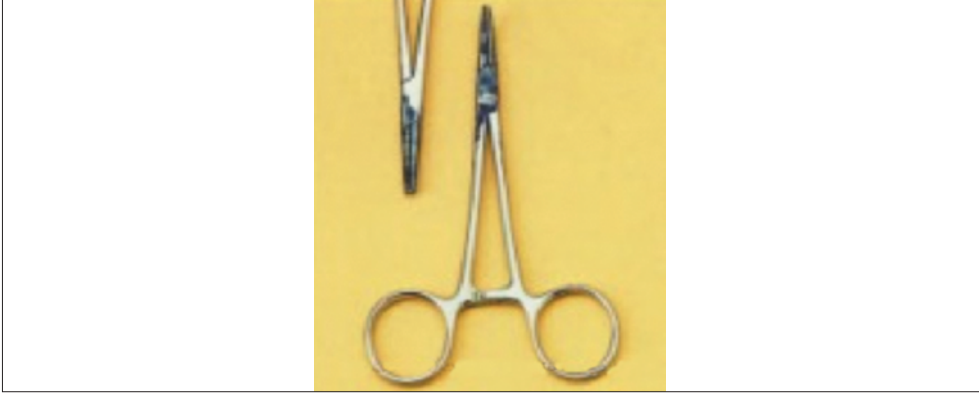
Temizleme sonucu materyallerin üzerinde kalmış mikroorganizmalar (biyoburden) anlamlı düzeyde azalmış olur (Şekil 1). Böylece yetersiz dezenfeksiyon ya da sterilizasyon sonrası olabilecek mikroorganizma sayısı azalmış ve dezenfeksiyon ile sterilizasyonun etkisi artmış olacaktır. Temizleme ile mikroorganizmaların yaşamlarını sürdürebilecekleri uygun ortamları (kir, kan pıhtısı... gibi) yok edilmiş olur. Ölü hale gelen ve kana karıştığında enfeksiyona neden olabilecek pirojen mikroorganizmalar da engellenmiş olur.

3. Enstrümanların Korozyona Karşı Korunması

Pahalı ürünler olan cerrahi aletlerin özellikle uç noktaları ve eklemlerinde çok kolay birikimler olur. Ufak kan depolamaları bile çok aşırı korozyona (rust) neden olabilir (Resim 2). Özellikle buhar ile temasta; yumuşatma ve yüksek ısı sonucu bu korozyonlar artabilir. Bu olaylarla karşılaşmış aletlerin kullanımı zordur ve hastalar için zararlı olabilir. Kötü kalite su, uygunsuz dozda ya da tipte kimyasal ajanla temizlik de korozyon oluşturabilir. Suyun kalitesi ve kullanılan kimyasal ajan nedeni ile temizleme işlemi görmüş aletlerin gireceği işlemlerde ısı ve zaman gibi parametrelerin çok dikkatli incelenmesi gerekir ki asıl önemli olan doğru kimyasal ajanların ve doğru işlemlerin seçilmesidir.



Şekil 1. Temizlemenin etkileri (temizleme ile mikroorganizmaların büyük bir kısmının yok edilebildiği görülmektedir).



Resim 2. Kan ve doku artıklarının aletler üzerinde oluşturduğu korozyon.

4. Ekipman ve Materyalleri Daha Güvenli Duruma Getirmeyi Sağlamak

Temizleme sonrası aletler gözlemlenmelidir. Setler ve cerrahi aletler temizleme sonrası sterilizasyon için toplanıp paketlenmelidir. Bu dikkatli bir elden ve gözden geçirme sonucu olabilir.

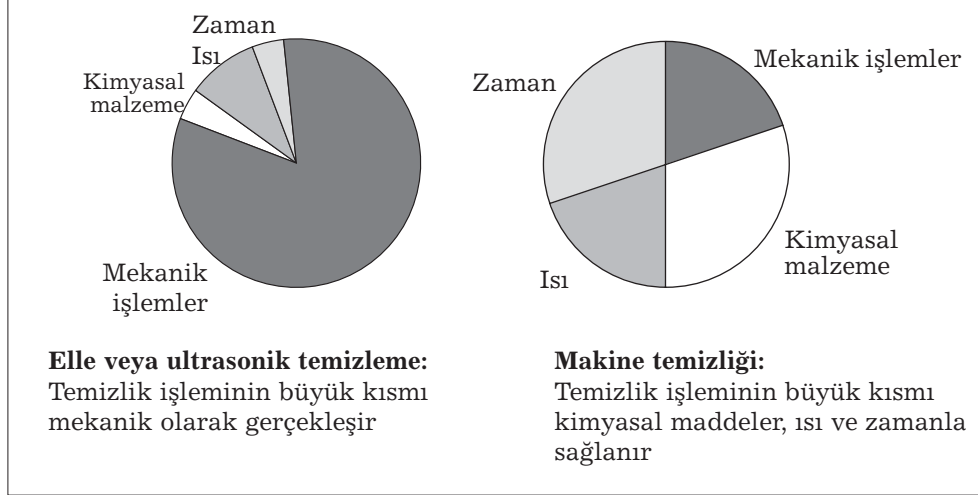
Operasyonlarda kullanılan tüm aletlerde büyük miktarlarda kan ve doku birikimi oluşmaktadır. Bu kirlenme ve artıkların (soil) çoğunluğunu doku artıkları ve kan oluşturur, bunlar; protein içeren maddelerdir. Bu proteinler 50°C üstünde ısıtıldığında birbirlerine daha çok yapışır, buna koagülasyon denir. Sıcak su dezenfeksiyonunda ya da ısı sterilizasyonundan sonra bunlar geniş alanlara yayılabilir. Bu nedenlerle;

1. Tüm bu artıklar dezenfeksiyon ve sterilizasyondan önce ayrıştırılmalıdır.
2. Temizleme işlemine geçilmeden önce kullanılan suyun ısısı 50°C'den yüksek olmamalıdır.

Tüm atıklar temizleme için zaman geçtikçe buldukları yerlere daha sıkı yapışır, bunları temizlemek giderek daha zor hale gelir. Burada önemli olan; kullanımdan hemen sonra aletlerin mümkün olduğunca çabuk temizlenmesidir. Bazen kuruyan aletlerde çözülme için dezenfektan solüsyonlar kullanılabilir, ama bu solüsyonlar da korozyona neden olurlar.

Cerrahi aletlerin dekontaminasyonunda; otomatik yöntemlerin manuel metotlardan etkin ve daha kolay kontrol edilebilir olması gibi üstünlükleri vardır. Kullanıcı için kimyasallar ve mikroorganizmalarla karşı karşıya kalma oranını düşürür. Ayrıca hızlı olması ve uygulama sürecinin kontrol edilebilirliği açısından manuel (elle) temizlemeye tercih edilir. Bu yöntem daha günceldir. Ayrıca hem temizleme hem de dezenfeksiyonu kapsamaktadır. Şekil 2'de manuel yöntem ve yıkayıcı-dezenfektör kullanım yöntemi ile temizlemenin karşılaştırılması yapılmaktadır.

Isıya dayanıklı malzemeleri dezenfekte edebilmek için en iyi yöntem, yoğun bir temizlik işlemini izleyen nemli ısı dezenfeksiyonudur. Yıkayıcı-dezenfektörlerde nemli ısı işleminin mikroorganizmalar karşısındaki öldürücü etkisinin değerlendirilmesi



Şekil 2. Manuel (elle) ve makine temizliğinde etkili faktörler.

dirilmesi sonucu dezenfeksiyon işlemi tanımlanır. Isı ve uygulama zamanının belirlenmiş olması ile otomatize edilmiş işlemin çalışması mikroorganizmalara karşı gerekli olan öldürücü etkisinin garantisi olarak ortaya çıkmaktadır. Isı suyun etkisini tüm aletlerin üzerine taşıdığı anda hepsi temizlenir ancak burada sağlanması gereken, tüm iç ve dış yüzeylerin her bölgesinin temizlenmesidir.

Otomatik yıkayıcı dezenfektörler, yıkama işlemi sonrasında dezenfeksiyon işlemini, 90°'de suyun 1-10 dakika püskürtülmesi ile sağlamaktadırlar. Böylelikle malzemeler makineden temiz ve dezenfekte olarak çıkar. Bunun sonunda tekrar kullanılabilir malzemeler taşıma ve paketleme için güvenli ve hazırdır. Makinele rin kullanımı kolay ve basittir, değişik yükler için özel programlar içerirler. Otomatik yıkayıcı dezenfektörler doz ayarlı sistemlerle donatılmışlardır, böylece kullanılan deterjan ve kimyasal miktarı otomatik olarak belirlenmiştir.

Otomatik temizleme ve dezenfeksiyon işlemi termal ve termo-kimyasal metot olarak iki ana grupta toplanır. Termo-kimyasal sistemde hem temizleyici hem de dezenfekte edici maddeler kullanılır. Dezenfeksiyon kimyasal olarak süregelir ve yüksek ısıyla takviye edilir. Termal işlemde ise, dezenfeksiyon sadece yüksek ısıyla elde edilir. Termal dezenfeksiyonun kimyasal dezenfeksiyona kıyasla avantajları aşağıdaki gibidir;

1. Nemli ısı kimyasallardan daha ucuzdur.
2. Toksik artık yoktur.
3. İnsan derisinde ve mukoz membranlarda irritasyona neden olmaz.
4. Çevre kirliliğine neden olmaz.

Termal dezenfeksiyon için ana Avrupa standartları;

- Alman RKI (eski BGA) standardı,
- Avrupa Birliği ortak EN-standardı,
- Yeni Avrupa Standardı ISO standardı olarak kabul edilmiştir.

prEN DIN ISO 15 883-1 standardında, Annex A veya A_0 değeri, ıslak sıcak işlemlerin mikroorganizmalara karşı öldürücü etkisini belirlemek için ortaya konmuştur. Islak sıcak dezenfeksiyon işlemi için, özel bir direnci olan mikroorganizmayı yok etmeye yönelik olarak özel bir zaman diliminde özel bir ısı uygulanması öngörülmüştür. Eğer özel direnci olan bir test mikroorganizması seçilir ve ürün üzerinde belirli miktarlarda olduğu kabul edilirse, bunları yok etmek için gerekli olan ısı ve uygulama süresi standart olarak belirlenir. Bu değerlerle uyumluluk gösterdiği sürece, uygulanan yöntemlerin mikroorganizmaları yok ettiği kabul edilir. Isıyı yayan yöntem olarak su kullanılması ve su taşımacılığında ısının tüm elemanlara püskürtülmesi ile iç ve dış tüm yüzeylerin etkilendiği kabul edilir.

Yukarıda belirtilmekte olan, "A" harfi, 80°C'de 1 saniyede oluşan dezenfeksiyon etkisine eşdeğer zaman süresini belirtmektedir. D değeri ise özel bir ısı miktarında mikroorganizma sayısını %10 seviyesine indirmek için gerekli süreyi belirler. A değeri ise, D değerini 1/10 oranında azaltmak için gereken ısı artım miktarıdır. Eğer belirlenen ısı 80°C ise ve Z değeri de 10 ise, A_0 terimi kullanılır.

A_0 değeri, Z değeri 10 iken 80°C'de mikroorganizmaların yok edilmesi için gerekli olan süreyi belirler. Bu değer birçok mikroorganizmayı kapsar.

Bakteriler, özellikle de mikobakteriler, mantarlar ve ısıya duyarlı virüslerin ortadan kaldırılması için uygulanan dezenfeksiyon yönteminde A_0 değeri 600 olarak tanımlanmıştır ve bu değer 80°C'de 600 saniye = 10 dakika anlamına gelir. Bu değere 90°C'de 1 dakika tutmakla da ulaşılır. Eğer hepatit B gibi ısıya dirençli virüsler hedefse A_0 değeri 3000 olarak seçilmelidir, bu da 90°C'de 5 dakika demektir. Cerrahi enstrümanların dezenfeksiyon işlemlerinde genellikle A_0 değerinin 3000 olarak seçilmesi önerilir.

Alet yıkayıcı dezenfektörü;

80°C 600-3000 saniye

90°C 60-300 saniye

Ördek-sürgü yıkayıcı dezenfektörü;

80°C 60 saniye

90°C 6 saniye

Termal dezenfeksiyon Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde genel olarak kabul edilmiştir.

- Fakat termal dezenfeksiyon için hiçbir standart yoktur.
- Dezenfeksiyon metodunun verimliliği ABD'de "Food and Drug Administration (FDA)" tarafından 510 (k) ile sınıflandırılmıştır ve kimyasallara dayanmaktadır.

Yıkayıcı dezenfektörler için yeni Avrupa normu üç farklı tip makineyi tarif eder.

1. Alet yıkayıcı dezenfektörü (Resim 3): (Yıkayıcı-dezenfektör-cerrahi aletler, anestezi ve respiratör hortumları, lümenli aletler, cam malzemeler). Bu sistem soğuk, sıcak ya da ılık su ile farklı sirkülasyon işlemleri yapabilmeye olanak tanır.



Resim 3. Yıkayıcı-dezenfektör ve cam kapısı. Bu kapı nedeniyle içi görülebilir.

Ayrıca, yıkama, durulama ve dezenfeksiyon fazları için su istenilen dereceye kadar ısıtılabilir, işlem sonunda filtreden geçirilmiş hava ile kurutma yapılabilir. Kurutma dahil bütün işlem 1 saat arasındaki sürede gerçekleşir.

2. Ördek-sürgü yıkayıcı dezenfektörü (Resim 4): İnsan atığı konteynerleri, ördek sürgü yıkayıcı dezenfektörü normal tuvalet klozeti gibi açık bir drenaja sahiptir. Böylece sınırlı sayıda ördekleri, sürgüleri, vakum şişelerini boşaltma temizleme, dezenfekte etme ve kurutma işlemine olanak tanır, işlem 3-6 dakika içinde tamamlanır.

3. Endoskop yıkayıcı dezenfektörü (Resim 5): Endoskoplar dahil tekrar kullanılabilen aletlerin termal dezenfeksiyonu gerçekleştirilir. Tüm endoskopların temizliği (bütün kanal, kapak ve portları dahil) mikroorganizmaları barındıran sek-



Resim 4. Ördek-sürgü yıkayıcı dezenfektörü.



Resim 5. Endoskop yıkayıcı dezenfektörü.

resyonları ve diğer organik artıkları barındırdıkları için özellikle olanak varsa bu temizleyerek-dezenfeksiyon işlemi gerçekleştiren otomatik makinelerde yapılmaktadır. Otomatik yıkama makineleri temizleme, dezenfeksiyon ve durulama için programlanmıştır işlem 30 dakika içerisinde gerçekleşir.

Yıkayıcı-dezenfektörlerin avantajları; işlemde geçirilecek malzemelerin yerleştirilmesini sağlayabilecek, özellikle de anestezi aletleri, süt biberonları, plastik malzemeler gibi yükler için tasarlanmış özel aparatlar bulunmaktadır. Lümenli malzemeler için de özel tasarlanmış aparatlar kullanılarak içlerinin de temizlenmesi sağlanmaktadır. Her enstrüman ayrı bir programda temizlenir. Yükün tipine göre program seçilmelidir. Bazı yeni tip makinelerde, yıkayıcı dezenfektör, içindeki yükü tanıyabilmekte ve böylece kendi programını kendi seçebilmektedir. Böylece kullanıcıya ait hatalar ortadan kalkmaktadır. Programlama sonrasında tüm işlem otomatik olarak devam eder. Gruplu yıkayıcı dezenfektörler tek veya çift kapılı üniteler olarak donatılabilirler. Çift kapılı üniteler, temiz ve kirli alanları ayırdıkları için rekontaminasyon riski taşımazlar ve daha avantajlıdır.

Tünel yıkayıcı dezenfektörlerde hareketli bir bant üzerine konan yük, ilerleme sağlandıkça yeni bir yıkama ve dezenfeksiyon basamağına gelir (Resim 6). Bu işlem kapalı bir ortamda yapılır. Bu sistemlerde dört basamak bulunur. Durulama öncesi, ultrasonik banyo, ana yıkama, dezenfeksiyon-kurutma. Bu makineler sürekli çalıştıklarından grup yıkayıcılara göre çok daha fazla yükü çalıştırabilirler. Bu nedenle yüksek kapasite gereken yerlerde tercih edilmelidirler.

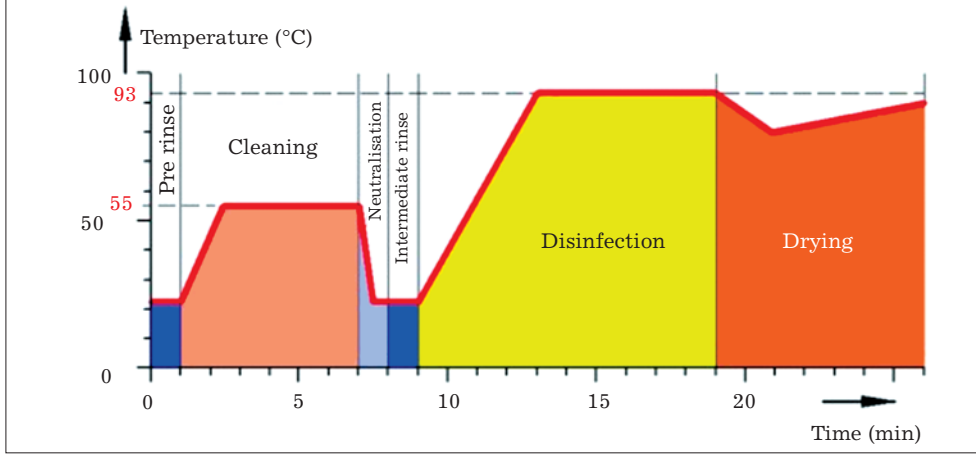
Otomatik yıkayıcı dezenfektörlerde tipik temizleme-dezenfeksiyon işlemi, Şekil 3'te bir çalışma seansı olarak gösterilmektedir.

Şekil 3'te gösterilmekte olan bir çalışma seansının işlem basamakları şöyledir;

Ayrıntılar farklı markalara göre değişmekle beraber aşağıda belirtilen evreler otomatik yıkayıcı-dezenfektörlerde bulunan temel evrelerdir.



Resim 6. Tünel yıkayıcı dezenfektörler.



Şekil 3. Yıkayıcı-dezenfektörün çalışma grafiği (zaman ve ısı ile evreler).

Pre-rinse (ön durulama): Yük soğuk su ile ıslatılır. Malzemelerdeki büyük partiküller böylece uzaklaştırılır. Isı 35°C'yi geçmemektedir.

Cleaning (temizleme): Suya deterjan eklenir ve yaklaşık 45-55°C'ye kadar ısıtılır. Temizlemenin önemli bir kısmı bu aşamada oluşur. Alkali temizleme ajanları için daha yüksek ısılar gerekebilir.

Etkili dezenfeksiyonun ön şartı mükemmel temizlik olduğu için kullanılan maddelerin de uygun özelliklere sahip olması gereklidir. Temizlik işlemi olarak seçilebilecek iki yöntem vardır. Alkali bazlı bir temizlik ve arkasından nötralizasyon yapmak veya enzim takviyeli nötr bir temizlik maddesi kullanmak.

Aletlerin korunması için, otomatik cihazlarda kullanılan dezenfektanlarda neredeyse sadece aldehid içeren veya aldehid parçalayan maddeler kullanılmaktadır.

Neutralisation (nötralizasyon): Alkali bir ajan kullanıldığında korozyonu engellemek için mutlaka nötralize edilmelidir.

Intermediate rinse (ara durulama): Tüm kalıntılar soğuk su ile çalkalanarak uzaklaştırılır. Sıcak su ile dezenfeksiyon sonrası kurulamaya geçilir. Önceden de söylendiği gibi suyun yüksek yüzey gerilimi nedeniyle damlacıklar oluşur ve bunun buharlaşarak kuruması uzun zaman alır. Bu nedenle son çalkalamaya sürfaktan eklenir, bu da suyun tüm yüzeye yayılmasını sağlar. Su daha çabuk buharlaşır ve bu da kuruma süresinde önemli bir azalma sağlar.

Temizleme sonrası ana çalkalamanın önemi: Temizleme sonrası bazı kimyasallar alet ve materyallerde kalabilir bunun nedeni; çalkalama suyunun kalitesi iyi olmayabilir ya da çalkalama uygulanmamıştır. Bu nedenle kalan kimyasallar kuruma döneminde ve özellikle buhar sterilizasyonunda korozyon ve ciddi hasarlara yol açabilir. Bu nedenle temizleme sonrası çalkalama çok önem taşır, yüksek kaliteli su ile yapılmalıdır, deiyonize ya da revers ozmoz uygulanmalıdır. Aşağıda bu sistemlerin kısaca oluşumu anlatılmaktadır.

İki basamaklı iyon-değiştirme ile deiyonizasyon: Bu işlemde iki basamak işlemle sudaki tüm iyonlar uzaklaştırılır. Birinci basamakta metal iyonlar (pozitif yüklü katyonlar) H⁺ ile değiştirilir. İkinci basamakta ise kalan asit ve tuzlar (negatif yüklü iyonlar) OH ile değiştirilir. H⁺ ve OH bir araya getirilerek tekrar su elde edilir. Böylece tüm mineraller uzaklaştırılır. Birçok yerde damıtma yerine bu işlem kullanılmaktadır. Daha kısa sürede daha çok saf su elde edilir. Final duruma işlemindeki temizlik de bu yolla yapılır. Bu şekildeki suya deiyonize su demineralize su ya da demi su denir.

Revers ozmoz: Hiperfiltrasyon da denir. Yarı geçirgen bir membrandan basınç altında mekanik baskı ile uygulanır. Membran deliklerinin çapı 0.0005 µm (bir bakterinin çapı ise 0.2-1 µm) olur. Bu yolla çok fazla su hızlı bir şekilde temizlik yapabilir. Kullanılan membran ise klorin metal iyonları ve impuritiesleri ile hasarlanmaya çok duyarlıdır bu nedenle su filtreleme ve su yumuşatma sistemleri ile birlikte revers ozmoz ünitesi kullanımı daha doğrudur.

Disinfection (dezenfeksiyon): 90-95°C'de yaklaşık 1-10 dakika. Yüzey gerilimini azaltıcı bir sürfaktan madde eklenerek bu süre azaltılabilir. Zaman ve ısı yükü bağlıdır. Çoğu yıkayıcı-dezenfektörlerde ana çalkalamayı dezenfeksiyon fazı izler ki, çalkalama bunlarda sıcak su ile yapılır.

90°C	1 dakika
80°C	10 dakika
70°C	100 dakika (EN 15833)

Böylece materyallerde yeterli dezenfeksiyon gerçekleşir ve cerrahi malzemeler kullanıma hazır duruma gelir.

Drying (kurutma): Yükün çıkarılması sırasında rekontaminasyonu engellemek için malzemelerin mutlaka tam kuru olması gereklidir.

Temizliğin temelinde su kirleri çözer ve bir süspansiyon haline getirerek aletlerden ayırır bu işte en önemli olan suyun kirlerle iyice temas etmesidir. Normalde saf su ıslak yüzeylere benzemez, damlacık şeklinde bulunma eğilimindedir. Suyun içindeki her damlacık birbiriyle bipolar birliktelik oluşturması nedeniyle bu görüntü kaybolur. Sadece yüzeye yakın moleküllerin oluşturduğu yüzey gerginliği kalır. Bu gerginlik bazı yüzeylerde damlacıklar oluşmasına neden olur, kendi şeklini korur ve yayvanlaşmaz. Bu durumda damlacık şeklinde kalan su da yüzeylerin ıslanmasını engellediği için, temizlik işlemini de engeller.

Polar özelliği nedeniyle su birçok maddeyi eritir bunlar genellikle onun gibi polar özelliğine sahip olanlardır. Tuzlar, asitler ve bazlar gibi... suyu seven hidrofilik (akışkan) maddeler de denilir. Bazıları ise polar özelliğinde değildir, suda çözünmezler. Bunlara sudan korkan hidrofobikler denir. Sözü edilen maddeler yağ ve proteinlerdir. Bunlar cerrahi aletlerin üzerinde çok bulunan maddelerdir. Bu nedenle su tek başına istediğimiz temizlik işini tam yapamaz. Yeterli temizlik işleminin temelinde kalıntı oluşturan artıkların da giderilmesi yatar.

TEMİZLİK İŞLEMİNDE KULLANILAN KİMYASALLAR

Temizlik işleminde birden fazla kimyasal kullanılır. Manuel (elle) temizlikte tek deterjan yeterlidir. Makine ile temizlikte birkaç deterjan kullanılır. Önceden temizlik ön planda iken şimdi çevre dostu ürünler kullanılmaktadır. Otomatik yıkayıcı-dezenfektörlerde ekipman için gerektiğinde gerektiği dozda salınım yapan kimyasal deterjan dozlama sistemi mevcuttur. Otomatik yıkayıcı-dezenfektörlerde kullanılacak olan dezenfektanların köpüksüz, durulaması kolay ve deterjanlarla uyumlu olması gerekmektedir.

Deterjanlar/Temizlik Ajanları

Ana kimyasal temizleyicilerdir. Bunlar, sürfaktanlar, alkali, enzim, korozyon inhibitörleri ve solventleri içerebilirler. Cerrahi aletlerdeki atıkların sonuçlarının ortaya konduğu zamanlarda bazı işler için geliştirilmişlerdir. Hem manuel (elle) yıkamada hem de otomatik yıkayıcı-dezenfektörlerde kullanılabilirler. Ayrıca hassas aletler özellikle fleksibl endoskoplar için de kullanılabilir çeşitleri vardır.

Deterjan Grubuna Giren Maddeler

a. Sürfaktanlar: Sabun ve deterjanlar; suyun yüzey gerilimini düşürürler hem de sudaki yağ ve oilleri de süspansiyon haline getirirler. Sabun doğal, deterjanlar ise kimyasal işlemlerde oluşturulan maddelerdir. Sürfaktanlar üç majör gruptur. Sürfaktanın aktif yüklenmesine bağlı oluşan üç grup: Katyonik, anyonik ve nötral = noniyonik sürfaktanlardır.

b. Alkali: Suyla alkalik reaksiyona girer. Deterjan solüsyonu içinde OH getirirler. Amonyak (NH_3), soda (Na_2CO_3), fosfatlar, silikatlar, hidroksitler (Nahidroksit: NaOH), potasyum hidroksit (KOH). Bu alkalilerin birkaç işlevi vardır. Alkalik solüsyonlar daha çok yağların atılması için kullanılır. Saponifikasyon denen işlem sonucu yağlar aletlerden kolayca ayrılır. Bazı alkaliler (fosfatlar) suya sertlik veren iyonları (Ca, Mg) bağlayabilirler. Suda ve kirlerde bulunan Ca, Mg bağlarlar.

c. Builders: Sert iyonları bağlayan kimyasallardandır. Fosfatlar-fosfanatlar ancak, suda yosun oluşumunu arttırabilirler. Bunların arasında zeolitler sayılabilir. Sert iyonları Na iyonları ile değiştirirler. Kullanım formülü ve miktarı suyun kalitesi ile ilgilidir.

Tablo 2. Temizlik işleminde kullanılan deterjanların ısıya bağlı olarak etki süreleri.

Deterjan	Isı	Etki süresi
Alkalın deterjan	Yaklaşık 60°C	3-5 dakika
Enzimatik deterjan (proteaz içeren)	Yaklaşık 40°C	7-10 dakika
Nötral deterjan (proteaz içermeyen)	Yaklaşık 50°C	5-7 dakika

d. Korozyon inhibitörleri: Paslanmaz çelik aletler deterjan solüsyonlarından çok etkilenirler. Alüminyum alkali deterjanlara karşı çok hassastır, aletleri korumak için korozyon inhibitörleri eklenmelidir. Bunlar alüminyum silikatlardır, alüminyum üzerinde koruyucu oksit bir tabaka oluştururlar.

Deterjanlar ile birlikte çeşitli yardımcı solüsyonlarda kullanılabilir.

e. Biyosidler: Mikroorganizmaları (bakteri, fungus, virüs) yok eden kimyasalardır. Canlı hücrelerin proteinlerini oksidasyonla öldürürler. Örneğin; hidrojen peroksit, perasetik asit, sodyum hipoklorid ve amonyum içerikleridir. Temizleme işleminde genellikle yüksek ısıda su ile sağlanır (termal dezenfeksiyon). Anestezi materyalleri ise 65°C'de ve kimyasal dezenfektanlarla temizlenirler.

f. Enzimler: Bunlar birer protein molekülleridir ve hücredeki çoğu kimyasal reaksiyonlarda rol alır. Büyük molekül yapıları örneğin; proteinleri ve yağları parçalayıp küçük moleküllü partiküllere çevirerek suda eriyebilir hale getirirler. Kullanılmış cerrahi aletlerdeki kirler çok değişik çeşitlerde organik kirler içerdiği için tek başına enzimler değil de enzim içeren temizleyici ajanlar kullanılması daha doğrudur.

g. Nötralizatörler: Bunlar ana temizleme işlemi alkalik temizleme ajanları kullanırken eklenirler. Yıkanmış aletlerin alkali rezidülden etkilenmemesi için nötralizasyon fazında suya asit ilavesi gerekebilir bunlar sitrik asit gibi zayıf asitler olabilir fosforik asit de kullanılabilir.

h. Parlaticılar-yağlayıcılar (lubrikantlar): Cerrahi aletler korozyona yatkındır. Özellikle eklemlerin çelik yüzeyleri koruyucu krom oksit tabakası inceleyebilir, demir ortaya çıkabilir ki o da korozyona çok uygundur. Çalkalama suyuna lubrikantlar (yağlayıcılar) eklenerek çelik üzerinde koruyucu tabaka oluşturabilir bu amaçla kullanılan parafin yağlarıdır.

KAYNAKLAR

1. Central Service Technical Manual. 3rd ed. Published International Association of Hospital Central Service Management Chicago, May, 1986.
2. Thermal Washer-Disinfectors-Investigating the Disinfection Effect with Thermologgers, Recommendations of Quality Task Group 14.
3. Verification of Cleaning Efficacy in Washer-Disinfectors During Routine Operation, Zentr. Steril 2003;11:41-52.
4. 5 Steps to Better, Safer Decontamination Outpatient Surgery Magazine, December 2000.
5. Huys Jan. Sterilization of Medical Supplies by Steam, Volume I-General Theory, Second Revised Edition, The Netherlands, 1996-2004.