
Otoklav ile Sterilizasyon

Uzm. Dr. Adil KARADAĞ

Göğüs Hastalıkları Hastanesi, Acil Servisi, SAMSUN

Kritik araçların kullanılabilmesi steril olmalarına bağlıdır. Bu tür aletlerin pek çoğu tek kullanımlıdır. Tıbbi ve cerrahi girişim yapılacak araç tek kullanımlık elde edilemiyor ise sterilizasyon işleminde ilk tercih edilecek yöntem ısıdır. Bilindiği gibi ısı ile sterilizasyon en kolay, en ucuz, en güvenilir, nontoksik ve insandan kaynaklanan uygulama hatalarına en seyrek rastlanılan yöntemdir. Isı mikroorganizmaların enzim ve yapı proteinlerini irreversibl olarak koagüle ve denatüre eder. 80-85°C'de vejetatif bakteriler saniyeler içinde ölür. Isı ile sterilizasyonda en sık kullanılan basınç altında nemli ısı ile yapılanıdır. Nemli ısı, kuru ısıya oranla mikroorganizmalar üzerine daha fazla öldürücü etkiye sahip olduğu Robert KOCH döneminden beri bilinmektedir. Proteinler, kuru ortamda ısıya daha fazla direnç gösterirler. Kuru ısı uygulaması ile hücreler daha ziyade oksidasyon işlemi sonunda ölürken, nemli ısı uygulamasında proteinlerin yapısal değişimi söz konusudur.

Basınçlı Buhar ile Sterilizasyon Yöntemi

Temel prensip doymuş ve basınç altındaki su buharında 100°C'nin üzerinde sterilizasyondur. Bu yöntemde; basınçlı su buharının taşıdığı yüksek enerji mikroorganizmaların proteinlerini hidroliz yoluyla denatüre eder ve kısa sürede etki oluşur. Bu amaçla otoklav denilen araçlar kullanılır. Otoklav ile sterilizasyonda nem, ısı derecesi, uygulama süresi ve basınç sterilizasyon işlemi etkiler. Otoklav sıcaklığı °C veya °F, otoklav basıncı ise kg/cm² veya psi (pound square inch = pound/inch²) ile gösterilir. Basınç deyimini ile manometrede okunan değer anlaşıl-

maktadır. Bu değerlere normal atmosfer basıncının ilavesi ile mutlak (absolüt) basınç değerleri bulunur. Normal atmosfer basıncı; $1 \text{ kg/cm}^2 = 14.7 \text{ psi}$ 'dir. Tablo 1'de çeşitli sıcaklık dereceleri için otoklav basınçları verilmiştir.

Basınçlı buhar sterilizasyonunda sterilizasyonu sağlamaya yeterli olan sıcaklık, basınç ve uygulama süreleri; 121°C için 1 atmosfer ve 15 dakika, 134°C için ise 2 atmosfer ve üç dakikadır. Bu yöntemle ısıya dayanıklı tıbbi araçlar yanında sıvılar da steril edilebilir. Temel ilke steril edilecek malzemenin her noktasının belli bir ısıya sahip doymuş su buharı ile yeterli süre temas etmesini sağlamaktır. Bu nedenle paketler otoklava gevşek yerleştirilmelidir. Doymuş buharın sağlanabilmesi için, yeterli ısı ve basınca ulaşıldıktan sonra süre başlatılır. Otoklav ile güvenli bir sterilizasyon için üretici firmanın önerilerine tam olarak uyulması şarttır.

Otoklav içindeki havanın uzaklaştırılması ya ortama direkt doymuş buhar verilip, buharla havanın yer değiştirmesi sağlanarak ya da ön vakumla hava alınarak sağlanır. Ön vakumla hava alındıktan sonra ortama doymuş buhar verilir. Sadece havanın buhar ile uzaklaştırılması tatmin edici bir sterilizasyon sağlamadığı için, buhar verilmeden önce bir vakum ile havanın mekanik olarak alınması, sterilizasyonun güvencesi konusundaki kuşku giderir. Yani ön vakumlu otoklavların kullanımı sterilite güvencesini artırır. Ayrıca sterilizasyon işlemi esnasında paketlerde kalan küçük miktardaki havanın da uzaklaştırılması gerekir. Bu otoklavın boşaltım kanalındaki boruda bulunan ısı-termostatlı musluk ile giderilebilir. Otoklav içindeki basınç ve ısının dengesiz dağılımına bağlı bazı cam malzemelerin kırılabileceği unutulmamalıdır. Bir fan yardımı ile sağlanacak hava akımı bu riski azaltabilir. Tahliye borusu kapatılmasına rağmen termostat sayesinde sıcak doymuş buhar gelene kadar bu musluk açık kalır, yeterli sıcaklığa ulaştığında kapanır ve ısı düştüğünde tekrar açılır. Bu işlem paket içinde kalabilecek havanın uzaklaşmasını sağlar. Sterilizasyon işlemi için süre bitiminde buhar uzaklaştırılmadan önce kabin duvarı ısıtılmalıdır. Aksi takdirde buharın uzaklaştırılması sırasında ısının düşmesine bağlı olarak buharın suya dönüşmesi ile ste-

Tablo 1. Basınç-sıcaklık ilişkisi.

°C	Sıcaklık		Basınç	
	°F	kg/cm ²	psi	
100	212	0.00	0.0	
105	221	0.19	2.8	
110	230	0.41	6.0	
115	239	0.67	9.8	
121	250	1.02	15.0	
125	257	1.29	19.0	
130	266	1.67	24.5	
134	273	2.00	29.4	

ril malzemelerin ıslanması kaçınılmaz hale gelecektir. Buhar vakumla uzaklaştırıldıktan sonra filtre edilmiş hava kabin içine verilir. Otoklav duvarında bulunuyorsa, soğutucu su borularının açılması otoklavın soğuma hızını artırır. Isı 80°C'nin altına düşene kadar kapak açılmaz.

Creutzfeldt-Jakob prionu ile bulaşmış araçların sterilizasyonu normal prosedürler ile sağlanamamaktadır. Beyin, dura materyali veya kornea gibi prion açısından yüksek risk taşıyan organlar ile kontamine araçlar 132°C'de 30 dakika veya alternatif olarak 121°C'de 30 dakika sterilizasyon işleminden sonra oda ısısında 1N NaOH muamelesi gerekmektedir. "Centers for Disease Control and Prevention (CDC)" konuya alternatif olarak pratik bir yaklaşım getirmiş olup, aracın temizlik işleminden sonra bir prevakum sterilizatörde 132-134°C'de 18 dakika ve 121°C'de bir saat işlemin yeterli olduğunu bildirmiştir. Serobrospinal sıvı, dalak, böbrek, lenf nodu gibi organlar ile kontaminasyonda normal sterilizasyon programlarını önermiştir. Kritik olmayan araçlar için oda ısısında 1N NaOH ile 15 dakika muamele yeterlidir.

Otoklavların Yapısı

Belirli ısı ve basınç derecelerine ayarlanabilen basınca dayanıklı kazanlardır. Çok küçük ve basit olanlar olduğu gibi büyük ve karmaşık, tek çeperli çift çeperli, tek kapılı çift kapılı, buhar jeneratörlü ve ön vakumlu olanları vardır. Her otoklavda bulunan bölümler;

Kazan: Değişik çapta (büyüklükte) olanları vardır. Küçük otoklavlarda kazan tek çeperli, büyüklerinde ise iç içe oturtulmuş çift çeperlidir. Tek çeperli otoklavlarda ayrı bir su bölümü yoktur. Su kazanın dibine konur. Otoklava giren malzemenin ıslanmaması için arada suyla teması önleyen ızgara bulunur. Çift çeperli büyük otoklavlarda dayanıklı olan dış kazandır. Su bu kazanın dibine konulur. İç kazan steril edilecek malzemenin yerleştirilmesi için kullanılır ve dış kazan ile arada buharın geçişini sağlayacak bir düzenek vardır.

Kapak: Burgu vida ve manivela ile sıkıca kapanabilen özellikte olmalıdır. Kapağın sıkıca kapanabilmesi ve hava kaçırmaması için sağlam bir lastik contanın bulunması önemlidir. Tek kapılı ve çift kapılı olanları, üstten ve yandan açılanları vardır.

Termostat: Sıcaklığın belli düzeyde kalmasını sağlar. Isı kaynağı olarak elektrik kullanılır.

Hava boşaltma musluğu: Otoklav ilk ısınmaya başladığında açık tutularak doymuş su buharı çıkmaya başladığında kapatılan ya da otoklav havasının vakum ile boşaltıldığı bir musluktur.

Basınç ayar subabı: Belirli bir basınçtan sonra buharın çıkmasına izin vererek basıncın sabit kalmasını sağlar.

Manometre ve termometre: Otoklavlarda vazgeçilmez iki parça olup birisi basıncı diğeri sıcaklığı ölçmeye yarar. Her ikisinin de kalibre edilmiş olması şarttır.

Steril edilecek malzemelerin otoklava yerleştirilmesi:

1. Kontamine malzeme ve materyaller ayrı olarak steril edilmelidir. Tüp, petri kutusu, şişe vb. kaplarda bulunan atılacak kültürler ve hasta çıkartıları paslanmaz metalden yapılmış, ağzı açık kova benzeri kaplara sıkışık olmayacak biçimde konulur ve otoklava bu şekilde yerleştirilir. Bu şekilde işlem esnasında dökülen materyaller otoklava bulaşmaz.

2. Steril edilecek sıvı materyalin konulduğu tüp ya da şişeler tamamen doldurulmaz.

3. Steril edilecek malzemeler otoklava buhar sirkülasyonunu bozmadan, buhar her yere nüfuz edecek şekilde yerleştirilir.

4. Burgu kapaklı şişelerdeki materyallerin sterilizasyonunda kapaklar gevşetilir.

5. Lastik tıkaçlı şişelerin tıkaçları pamuk tıkaçlarla değiştirilir, lastik tıkaçlar kağıtlara sarılarak ayrı steril edilir.

6. Sterilizasyonun denetimi amacıyla ayrıçlı tüp ya da sporlu bakteri kültürü kullanılacaksa bunların buharın en zor ulaşacağı düşünülen yere konulması gerekir.

Otoklavın çalıştırılması:

• Otoklavda yeterli miktarda suyun bulunması önemlidir. Kazan taşı oluşmaması için saf su ya da deiyonize su kullanılmalıdır.

• Kapak sıkıca kapatıldıktan sonra hava boşaltma musluğu açılır ve otoklav ısıtıcısı çalıştırılır. Termostatlı otoklavlarda termostat istenilen dereceye ayarlanır.

• Su ısındıkça boşaltma hava musluğundan önce hava sonra hava ile karışık buhar ve en son saf buhar çıkar.

• Ön vakumlu otoklavlarda otoklavın içindeki hava ön vakumla boşaltıldıktan sonra ortama doymuş buhar verilir.

• Saf buhar çıkmaya başlayınca musluk kapatılır ve basınç ayar subabı istenilen basınca ayarlanır. Musluğun erken ya da geç kapatılması sterilizasyon işlemi ya da sterillenecek malzemeler üzerinde olumsuz etki yapar.

• Musluk kapatılınca basınç ve sıcaklık yükselmeye başlar. Sterilizasyon süresi sıcaklık ve basınç istenilen dereceye ulaştıktan sonra başlatılır.

• Otoklav ile sterillemeye 121°C'de (1 kg/cm² manometre basıncında) 15-20 dakika, 115°C'de (0.5 kg/cm² manometre basıncında) 30 dakika, flaş otoklavlarda 134°C'de (2 kg/cm² manometre basıncında) üç-dört dakikalık süre yeterlidir.

• Süre tamamlandığında ısıtıcı kapatılır. Kapak ve hava boşaltma musluğu birden açılmaz. Aniden açılması durumunda basınç birden düşeceği için yüksek sıcaklık ve basınç altında durgun duran sıvılar kaynatarak taşarlar ve sterillikleri bozulur.

• Manometre basıncı sıfıra düşünce önce hava boşaltma musluğu sonra kapak açılır. İçindekiler soğuyunca boşaltılır.

Otoklav kullanılırken dikkat edilecekler:

1. Cihazın kontrolü,
2. Maruziyet kontrolü,
3. Yük kontrolü,
4. Bohça içi kontrol,
5. Kayıt sistemi.

Cihazın kontrolü amacıyla cihaz üzerinde bulunan göstergeler kullanılır. Bu şekilde zaman, sıcaklık, buhar basıncı ve bağıl nem personel tarafından takip edilebilir. İşlemler öncesinde bu göstergelerin çalışma durumlarının kontrol edilmesi ve belli aralıklarla teknik servisin bakım vermesi validasyonlarının kontrollerinin yapılması gereklidir. Bu göstergeler sterilizasyon işlemi için gereken değerleri ayarlamaya yarar. Ancak sterilizasyonun etkinliği açısından taşıdığı anlam oldukça sınırlıdır. Zira uygulanan işlemin steril edilecek malzemeye ne oranda yansıdığı konusunda bilgi vermezler. Bu amaçla kimyasal ve biyolojik indikatörler kullanılır.

Bowie-Dick Testi

Bowie ve Dick tarafından 1960 yılında geliştirilmiştir. Testte vakumlu otoklavlarda doymuş buharın otoklavdaki yüke hızlı bir şekilde girip girmediği test edilmektedir. Buhar sterilizasyonunda etkin bir sterilizasyon için buharın steril edilecek tüm yüzeylere doymuş buhar formunda ulaşması, uygun sıcaklık ve sürede etki etmesi gerekir. Bowie-Dick testi paketi otoklav boşken en alt rafa ve vakum pompasına en yakın yere konur. Eğer test için özel program varsa bu programda yoksa 134°C'de 3.5 dakika ± 5 saniye veya 121°C'de 15 dakika ± 5 saniye süreyle ayarlanarak cihaz çalıştırılır. Test sonunda tüm çizgilerin aynı tonda referans renge dönmesi beklenir. Bu testin EN 554 cihaz testi standardına göre her gün bir kez uygulanması ve kaydının saklanması gerekir.

Ön vakumlu buhar sterilizatörlerinde en az haftada bir kez vakum kaçak testi yapılmalıdır.

Uygulanan sterilizasyon işleminin yükteki etkinliğini değerlendirmek amacıyla biyolojik ve kimyasal indikatörler kullanılır. Kimyasal indikatörlerin EN 867 (TS EN 867), ISO 11140; biyolojik indikatörlerin ise EN 866 (TS EN 866), ISO 11138 numaralı standartlarla uygunlukları belirlenmiştir.

Kullanılan İndikatörler

Kimyasal indikatörler: Kimyasal indikatörler, bir veya daha fazla sterilizasyon işlem parametresine cevap olarak kimyasal veya fiziksel değişikliklere uğrayan belli koşullarda renk değişimi gösteren veya katı fazdan sıvı faza geçerek sterilizasyon işlemi hakkında bilgi veren göstergelerdir. Kimyasal indikatörler etkin bir kalite teminat programının önemli bir bölümünü oluştururlar. Kimyasal indikatörlerin kullanılma amacı yanlış ambalajlama, sterilizatörün yanlış yüklenmesi ve otoklavın arızalarından kaynaklanabilecek muhtemel sterilizasyon hatalarının

belirlenmesidir. Bir kimyasal indikatörün işlemle ilgili olumlu sonuç vermesi indikatörle işlem gören malzemenin steril olduğu anlamına gelmez.

Maruziyet kontrolü olarak tanımlanan işlemle, işlem bandı veya otoklav bandı olarak da adlandırılan, renk değişimi gösteren kimyasal indikatörlerle kabaca paketin sterilizasyon işlemine tabi tutulup tutulmadığı anlaşılır. Özel ambalajların kullanıldığı sterilizasyon işlemlerinde ise ambalajın açılmasına gerek kalmadan direkt ambalaj üzerinde paketin sterilizasyon işlemine girip girmediğini gösteren renk değişimine dayalı indikatörler kullanılmaktadır. Otoklav bandının sterilizasyon işlemi sırasında açılmayacak ve kalıntı bırakmayacak kalitede olmasına ve personelin sterilizasyona girmiş paketleri rahatlıkla tanyabileceği renk değişimini gösterir nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.

Bohça içi kontrolü paketlerin içine konulan otoklav içindeki fiziksel durumlarla ilgili bilgi edinmeyi sağlayan kimyasal indikatörlerle yapılır.

Kimyasal indikatörler otoklavda, standart büyüklükteki bir paketin, buharın en zor ve en geç ulaştığı düşünülen kısmına yerleştirilmeli ve üretici firmanın önerileri doğrultusunda renk değişiminin oluşup oluşmadığı kontrol edilmelidir.

Genel olarak kimyasal indikatörler ISO ve EN standartlarınca taşıdıkları özelliklere göre sınıflandırılmışlardır.

ISO 11140 Sınıf 1-6 arası sınıflaması,

1. İşlem indikatörleri,
2. Spesifik testlerde kullanılan indikatörler,
3. Tek parametrelili indikatörler,
4. Çok parametrelili indikatörler,
5. Entegratörler,
- 6- Emülsiyon indikatörleri.

EN 867-1 Sınıf A-D arası sınıflaması,

- A- İşlem indikatörleri,
- B- Spesifik testlerde kullanılan indikatörler,
- C- Tek parametrelili indikatörler,
- D- Çok parametrelili indikatörler, olarak sınıflandırılmıştır.

Kimyasal indikatörler hakkında üretici firmalardan ürünlerin güvenilirliği, emniyeti ve performans özellikleri konusunda olduğu kadar indikatör sonuçlarının ve steril ürünlerin saklanması sırasında indikatörlerde meydana gelebilecek renk değişikliklerinin yorumlanması ve indikatörün kendisine ait raf ömrünün ne kadar olduğu konusunda bilgi alınmalıdır.

C tipi kimyasal indikatörlerin buhar otoklavı, sterilizasyonda en uygun indikatör tipi olduğu konusunda yapılmış çalışmalar vardır.

Tablo 2’de otoklavlarda kullanılan kimyasal indikatörler verilmiştir.

Tablo 2. Otoklavla sterilizasyonda kullanılan kimyasal indikatörler.		
İndikatörler	Değişim	Sterilizasyon işlemi
Browne tüpleri	Kırmızıdan yeşile dönüşür	Basınç altında buhar veya kuru sıcaklıkta kullanılır
Steam-Clox kağıtları	Mordan yeşile dönüşür	Basınç altında buharda kullanılır
Diack tüpleri	Erir ve bej renk kırmızıya dönüşür	Basınç altında buharda kullanılır
Otoklav şeridi	Açık renkten koyuya dönüşür	Basınç altında buharda kullanılır
Bowie-Dick şeritleri	Açık renkten koyuya dönüşür	Basınç altında buharda kullanılır

Biyolojik indikatörler: Biyolojik indikatörler, sterilizasyon işleminde amaçlanan biyolojik ölümün gerçekleşip gerçekleşmediğini göstermesi bakımından önemlidir. Biyolojik indikatörler içerisinde sterilizasyona karşı en dayanıklı olarak bilinen bakteri sporları bulunur. Basınçlı buhar sterilizasyonunda bu amaçla *Bacillus stearothermophilus* kullanılır. Her indikatör üzerinde içerdiği basil tipi, her şeritteki koloni sayısı ve üretim numarası bulunmalıdır. Biyolojik indikatörler bohça içerisine konularak otoklavın kapı ağzı, köşeler ve vakum çıkışları gibi sterilizasyon işleminin en zor gerçekleşeceği düşünülen yerlere yerleştirilir ve işlem sonunda üretici firmanın önerileri doğrultusunda üreme kontrolü yapılarak sterilizasyon işleminin biyolojik ölümü sağlayıp sağlamadığı test edilir.

Biyolojik indikatörlerde de kimyasal indikatörlerde olduğu gibi üretici firmadan ürünün saklanması, kullanımı ve sonuçların yorumlanması ile ilgili bilgi alınmalıdır.

“Association for Advancement of Medical Instrumentation (AAMI)”a göre biyolojik indikatör test paketlerinin otoklavların ilk montajlarında, tamir gerektiren bir arızasından sonra ve ayrıca rutin olarak en az haftada bir, ideal olarak her gün, vücuda implante edilecek cihazların sterilizasyonunda ise her yükte kullanılması ve mümkünse bu son durumda biyolojik indikatör test sonuçlarının alınmasına kadar malzemenin kullanılmadan beklenmesi önerilmektedir.

“Centers for Disease Control and Prevention (CDC)” biyolojik indikatörlerin haftalık kullanılmasını, implant durumunda her yüke konulmasını önermektedir.

Elektrikli indikatörler: Otoklavdaki malzemelerin içine veya otoklavların çeşitli yerlerine yerleştirilen termokopullar buldukları yerdeki sıcaklığı doğruya ölçmektedirler. Bunların elektrotlarının uçları sıcaklığa hassas kurşundan yapılmış olup sterilizatör dışındaki bir kaydedici alete bağlıdır. Kontrol için seçilen paketlerin içine uçların yerleştirilmesi halinde buharın kurşun boyunca paket içine yoğunlaşmasını önlemek amacıyla gerekli önlemler alınmalıdır. Aksi takdirde buharın paket içine kurşun taşıması sonucunda kurşun zehirlenmesi görülebilir.

Geniş çapta, şişelenmiş sıvıların sterilizasyonunda kullanılan tek cidarlı otoklavlarda malzemeye ısı penetrasyon süresini güvenilir bir şekilde ölçmek amacıyla, her zaman bu termokopullar kullanılmaktadır. Kurşun uçlar otoklavın çeşitli seviyelerindeki şişeler içine daldırılarak istenen sıcaklığa ulaşma ve bu sıcaklıkta tutulma süreleri tespit edilir. Ancak bu yapılırken uçların şişe duvarına veya tabanına değmemesine özen gösterilir.

Sterilliğin Denetlenmesinde Diğer Yöntemler

Sterilizasyon işlemi tüm kuralları yerine getirilerek yapılmış olsa bile işlem sonrası sterilitenin sağlanıp sağlanmadığının belirli aralıklarla denetlenmesi gerekir.

Otoklavla yapılan sterilizasyonun denetlenmesi için kullanılan diğer yöntemler:

Browne denetleme tüpleri kullanmak: Belirli bir sıcaklıkta yeterli süre tutulunca içlerindeki kırmızı renkli sıvı yeşile dönüşen ayraçlı tüplerdir. Otoklavla yapılan sterilizasyonun denetlenmesinde kullanılan Browne tüpleri iki çeşittir.

Tip 1, 121°C'de 15 dakika ya da 115°C'de 25 dakika bekletilmekle tepkime verir.

Tip 2, 115°C'de 15 dakikada renk değiştirir.

Bu tüpler tıpkı sterillenecek malzeme gibi kağıt ya da bezle sarılarak ambalajlanır ve otoklavda buharın en zor ulaşacağı düşünülen yere konur.

Sonuç olarak otoklavla sterilizasyon işlemi; uygulama basamaklarının her biri yerine getirilip, yapan kişi tarafından kayda geçirildiği durumlarda güvenilir sonuçlar verir. Son derece ciddi ve sorumluluk isteyen bu işlemler, işin ciddiyetinin farkında eğitilmiş ve hastane enfeksiyon kontrol komitesi ile koordineli çalışabilecek bir ekiple gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Centers for Disease Control and Prevention: Sterilization or disinfection of medical devices: general principles. <http://www.cdc.gov/ncidod/hip/sterile/sterilgp.htm>
2. Çaylan R. Sterilitenin kontrolü. Günaydın M, Sünbül M (editörler). 3. Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongre Kitabı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 2003:93-8.
3. Gürgün V, Halkman AK. Sterilizasyon. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri 1. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 7. Ankara: San Matbaası, 1988:160.
4. <http://www.blink.ucsd.edu/Blink/External/Topics/policy/0,1162,13218,00.htm>
5. <http://www.met.uk.com/indicators.htm>
6. <http://www.sterilizers.com>
7. ISO basınçlı buharla sterilizasyona yönelik yayınlanmış standartlar: <http://www.iso.ch/isob>
8. Kaya E, Aydın Ö, Özgüç H, Özakin C, Tokyay R, Gökırmak F. Buhar otoklavı sterilizasyonunda kimyasal ve biyolojik indikatörler. Klinik Deneysel Cerrahi Dergisi 1997;5:145.
9. Özinel MA. Sterilizasyonun kontrolü ve uluslararası standartlar. Günaydın M, Esen Ş, Saniç A, Leblebicioğlu H (editörler). Sterilizasyon Dezenfeksiyon ve Hastane Enfeksiyonları. 1. baskı. Samsun: SİMAD Yayınları, 2002:17-23.

10. Saniç A. Sterilizasyon kontrolü: Hangi yöntemler kullanılmalı? Nasıl denetim yapılmalı? Hastane İnfeksiyonları Dergisi 2004;8:234-9.
11. Saniç A. Sterilizasyon uygulamaları ve problemler. T Klin Mikrobiyoloji-Enfeksiyon 2003; 2:85-9.
12. TS EN 554: Tıbbi cihazların sterilizasyonu-buhar ile sterilizasyonun geçerliliği ve rutin kontrolü.
13. TS EN 866- 867-868: Kimyasal ve biyolojik indikatörler, paketlenme.