
Diş Hekimliğinde Ne Tip Otoklav Alınmalı ve Nasıl Kullanılmalı?

Prof. Dr. Güven KÜLEKÇİ

*Istanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Mikrobiyolojisi Bilim Dalı, İSTANBUL*

ÖZET

Sterilizasyon işlemine ölçülebilir ve denetlenebilir yaklaşım, bilimsel ve teknolojik ilerlemeler ile yeni standartlar yaratmaktadır. Küçük buhar sterilizatörleri (küçük otoklavlar) konusundaki Avrupa standardı, 2005 yılından beri ülkemiz için de geçerlidir. Salt ülkemizde değil, eş zamanlı olarak tüm dünyada diş hekimliği, otoklav kullanımındaki bu yeni değişikliği anlama ve gereğini yerine getirme çabası içindedir. Diş hekimliği alet ve malzemelerin özelliklerine uygun olarak satın alınması gereken otoklav, B ya da S tipi olmalıdır. Her çeşit yükü her noktasında steril edilebilen otoklav, B tipi otoklavdır. S tipi otoklav, özel yük tiplerine göre seçilmesi gereken programları olan otoklavdır. Sterilizasyon başarısı, tek başına otoklavın teknik üstünlüğüne değil, büyük ölçüde uygulamayı doğru yapacak insana bağlıdır.

OTOKLAVIN TARİHÇESİ

İlk biçimi ile otoklav, yemek pişirmeyle ilgili buhar basınçlı tencere (düdüklü tencere) olarak 1681 yılında “The Marmite de Papin” ya da “Papin Digester” adıyla Denis Papin tarafından yapılmıştır. Papin (1647-1712), Fransız fizikçisi ve buhar makinesi mucitlerindendir. Otoklav, mikrobiyolojide sterilizasyon amacıyla 1880’li yıllarda Charles Chamberland tarafından yapılmıştır. Chamberland (1851-1908), Pasteur (1822-1895)’ün öğrencisi ve çalışma arkadaşısıdır; otoklavı, Pasteur’ün suyun kaynama noktasını 100°C’den daha yüksek sıcaklıklara çıkarabilecek bir sterilizasyon tekniği isteği üzerine gerçekleştirmiştir. “Otoklav” adı

verilmesinin nedeni basınç yükseldiğinde (kazayla açılırsa buharın dışarı püskürmesini önlemek için), otomatik olarak kitlenen bir cihaz olduğunu tanımlamak içindir. Otoklav Fransızca bir sözcüktür; “kendiliğinden” anlamının Yunanca karşılığı “auto” ve “anahtar” anlamının Latince karşılığı “clavis” sözcüklerinden gelir (1). Otoklav, sterilizasyonun basınç altında doymuş su buharı ile gerçekleştirildiği cihazdır. Otoklav, “buhar sterilizatörü” olarak da adlandırılır.

NEMLİ ISI ile STERİLİZASYON = OTOKLAV STERİLİZASYONU

Su, kapalı bir ortamda ısıtıldığında kaynama noktası yükselir ve buna bağlı olarak oluşan buharın sıcaklığı da yükselir (2,3). Otoklav sterilizasyonu için yeterli sıcaklık, basınç ve süreler 121°C için 1 atm ve 15 dakika, cihaz boşken çalıştırıldığında total süre 40 dakika; 134°C için 2 atm ve 3 dakika, cihaz boşken çalıştırıldığında total süre 20 dakikadır. Mikroorganizmaların ölümü basınçtan değil, yüksek ısıya bağlı protein denatürasyonu yüzündendir (2).

Buharın sterilleyici gücü çok yüksektir. Bunun nedenleri;

1. Buharın su oluşturacak şekilde yoğunlaştığında mikrop öldürücü etkinlikte olan gizli ısısını vermesi,
2. Bu sırada hacimce büzülmesine bağlı olarak penetrasyon gücünün artmasıdır (3,4).

Otoklav sterilizasyonunda temel ilke, “steril edilecek malzemenin her noktasının belli bir ısıya sahip doymuş su buharı ile yeterli süre temas etmesinin sağlanması”dır. Doymuş su buharı, basınca bağlı olarak suyun kaynama noktası sıcaklığındaki su buharıdır (4).

Belli bir basınçta hava-buhar karışımının sıcaklığı saf buharınkinden daha düşüktür. Otoklav kabini içinde ve yükte hava kalması buharın penetrasyonunu engeller (3). Bu, çok eskiden beri bilinen önemli bir ayrıntıdır: The Lancet dergisinde 28 Şubat 1959 tarihinde yayımlanan “Sterilization by steam under increased pressure” başlıklı yazıda steril edilecek yükün buhar girebilmesi için havasız kalması gerektiği vurgulanmıştır.

2003 yılında keşfedilen bir arkaea olduğu anlaşılan “Strain 121” adlı mikroorganizmanın 121°C’de üreyebilmesi, otoklavda 121°C’de 15 dakikada sterilizasyon, yani tüm mikroorganizma şekillerinin öldürülmesi tanımını alt üst etmiştir (5). Prionlar da otoklavda bozulmayabilir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) prionlar için özel önlemler tanımlamıştır (6,7). Günümüz otoklavlarında özel prion programı vardır. Strain 121’e ise 85°C’nin altında üreyemediğinden insan patojenleri arasında rastlanmayacağı bildirilmiştir. Ancak arkaea aşırı koşullarda (aşırı sıcak, soğuk, basınç, tuz, alkali, asit) yaşayan mikroorganizmalar olarak tanımlanmış olmasına karşın *Methanobrevibacter* adlı bir arkaea’nın ağızda bulunabileceği; periodontal ve endodontal infeksiyonlarla ilgili olabileceği ortaya çıkmıştır (8).

OTOKLAV TİPLERİ

Otoklav temel olarak iki tiptir: Yerçekimi otoklavı ve yüksek hızlı ön vakumlu otoklav (9). Her iki tip otoklav da hastane ve büyük kliniklerde iç hacmi büyük

olanlar yanında, uzun yıllardır küçük otoklav (tezgah üstü otoklav) olarak da bulunmaktadır. Küçük otoklavlar için Avrupa standardı EN 13060, 15 yıllık bir taslak çalışmasının ardından 16 Nisan 2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir (10). EN 13060:2004 standardı, Avrupa Birliği (AB) üyelik süreci doğrultusunda Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından Türk standardı olarak 31 Mart 2005 tarihinde kabul edilerek TS EN 13060:2005 olarak ülkemizde de yürürlükte olan bir standarttır (11). Örneğin; bu standart, İngiltere’de de aynı şekilde BS EN 13060:2005 olarak yürürlüğe girmiştir (12).

Tezgah üstü (küçük) otoklavlar, TS EN 13060 standardına göre steril edilecek yüke göre sterilizasyon çevrim tipine uygun olarak B, S ve N olarak tanımlanmıştır.

Tıbbi aletlerin nemli ısı ile sterilizasyonunun validasyon (hedeflenen amaca ulaşıldığının kanıtlanması) ve rutin kontrolü için kullanılan standart EN 554:1994, 2006 yılında EN ISO 17665-1 standardına dönüştürülmüştür. Bu standart, salt tıbbi aletler değil, sağlık bakım ürünlerinin nemli ısı ile sterilizasyonunu tanımlamaktadır. Ülkemizde de TS EN 554:1997 standardı yürürlükten kalkmış, 21 Aralık 2006 tarihinde TS EN ISO 17665-1 standardı yürürlüğe girmiştir (11). Küçük otoklavların validasyon ve rutin kontrolü bu standarda bağlıdır.

Günümüzde sterilizasyonun bu standartlar doğrultusunda ölçülebilir ve denetlenebilir bir işlem olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Küçük otoklavlarla ilgili düzenlemeler salt tıp, diş hekimliği ve veteriner hekimlik alet ve malzemeleri yanında kan ve diğer vücut sıvılarına değmesi olası alet ve malzeme kullanan güzellik bakım uzmanları, dövme ve delme yapanlar, kuaförleri de ilgilendirmektedir (10).

N tipi otoklavda buhar, kabin içinde ya da cihazın bir parçası olarak bir buhar jeneratörüyle oluşturulur; havanın çıkışı pasif olarak ısı yükseldikçe buharın kendi başına havayı itmesi ile (gravity displacement= thermodynamic displacement) sağlanır (9). N tipi otoklav, “yerçekimi otoklavı” ya da “klasik otoklav” olarak da adlandırılır. N tipi otoklavda kabin ve yük içinde hava cepleri kalma olasılığı vardır. Hava ceplerinde sterilizasyon sıcaklığına ulaşamaz. Daha düşük sıcaklıktan ötürü hava ceplerinin bulunduğu bölgelerde sterilizasyon başarısızdır (9). Ancak bu tür sterilizasyon başarısızlığı, rutin sterilizasyon kontrolü (mekanik, kimyasal ve spor testi) ile anlaşılabilir (2).

B ve S tipi otoklavlar, ön vakumlu otoklavlardır; buhar verilmeden önce kabin ve yük içindeki havanın ön vakumla aktif olarak çıkartıldığı otoklavlardır. Yerçekimi otoklavına göre havanın boşalması daha hızlıdır ve buharın yüke penetrasyonu daha kolaydır. B tipi otoklavda ön vakum, en az üç kez parçalı (fractionated/split) vakum şeklinde, bilinen en güçlü vakum teknolojisiyle gerçekleşir. Böylece yükte kalabilecek hava, %0.1’den daha azdır.

S tipi ön vakumlu otoklavda havanın boşaltılması tek vakumla gerçekleştirilir. Her S tipi otoklav ön vakumlu değildir. Bazı S tipi otoklavlarda havanın boşaltılması, buharın pozitif basınçlı atış sistemi ile verilmesiyle içerideki havanın

itilerek çıkartılmasıyla gerçekleştirilir. Hava boşaltılmasının etkinliği steril edilecek yük tipini belirler.

Küçük otoklavlar yapımcısının önerileri dikkate alınarak yeterli hava çıkışının sağlanıp sağlanmadığı yönünden düzenli olarak kontrol edilmelidir (9).

N tipi otoklavda sterilizasyon evresi sonunda ısının düşmesiyle buharın suya dönüşmesiyle içerideki malzemeler ıslanır. Kabin duvarları ısıtılarak kalan suyun buharlaşması ve kapak açıldığında da fazla buharın dış ortama kaçmasıyla malzemelerin kurumaması sağlanır. Bu durumda malzeme sıcak ve ıslak ya da nemlidir (2). Özellikle paslanmaz çelik olmayan aletler korozyona uğrar; bunu önlemek için paslanma inhibitörleri önerilir. B ve S tipi ön vakumlu otoklavlarda ise sterilizasyon evresinden sonra buhar, son vakumla boşaltılır ve kabin içine filtreden geçirilerek hava verilir. İşlem sonunda yük kuru olarak çıkar. Kurutma derecesi ve süresi otoklavın tipine ya da yüke göre değişir.

Otoklavdan alet ve malzeme paketlerinin kuru çıkması iki nedenle önemlidir:

1. Islak paketler kurumadan ellenirse ellerden, havadan, tozdan ya da kontamine yüzeylerden gelen mikroorganizmalarla kontamine olabilir ve ayrıca ıslak paketler kolayca yırtılabilir ya da delinebilir (2,9).

2. Aletlerin sterilizasyon evresi sonrasında ıslak kalması korozyona yol açabilir.

Küçük otoklavlarda aletlerin paketlenmeden sterilizasyon programı (bazen hızlı= flaş sterilizasyon olarak adlandırılır) özel zaman ve sıcaklıkta gerçekleşir; bu program harcanan ısının çok daha fazlasıyla bir kurutma evresi de içerebilir. Kurutma evresiyle ilgili bilgiler belirsiz ise bu konuda yapımcıya danışılmalıdır (9).

OTOKLAV TİPLERİNİ BELİRLEYEN YÜK TANIMLARI

TS EN 13060 standardına göre otoklavda steril edilecek yük tanımları şöyledir:

- Paketlenmemiş yekpare ürünler (unwrapped solid products),
- Tamamen gözenekli yük (full porous load),
- Az gözenekli yük (small porous load),
- Az gözenekli maddeler (small porous items),
- A tipi oyuklu yük (hollow loads A),
- B tipi oyuklu yük (hollow loads B),
- Tek katlı sarılmış ürünler (single wrapped products),
- Çift katlı sarılmış ürünler (double wrapped products) (10).

Diş hekimliği alet ve malzemelerinden örneklerle yüklerin özellikleri şöyledir:

Yekpare (Düz Yüzeyle) Aletler

Tek parçadan oluşurlar, üzerlerinde derin oyuklar ve girintiler yoktur. Örneğin; tedavide kullanılan her tür dolgu aleti, amalgam ve siman fulvarı, ekskava-

tör, ağız ve siman spatülü, ayna, presel, frezler; cerrahide kullanılan düz aletler; periost elevatörü, ekartör, bistüri sapı; periodontal küretler, periodontal sondlar, tekrar kullanılabilen ölçü kaşıkları.

Oyuklu Aletler

Hem üzerinde derin girintileri olan hem de içinde kanalları olan aletlerdir. Örneğin; davye, makas, portegü, forseps gibi eklemli veya menteşeli aletlerle cerrahi küret, elevatör, doku pensi cerrahi frez; cerrahi aspiratör uçları ve adaptörleri, hortumlar, her tür yüksek ve düşük devirli türbin ve bunun gibi başlıklar. Bu gruptaki aletlerin içindeki kanalın uzunluk ve çapının oranına göre “A tipi” ve “B tipi” olarak sınıflandırılmıştır. Oyuklu olmayan aletler uzunluk/çap ≤ 1 mm olan aletlerdir.

A tipi oyuklu aletler: Fizyodispenser hortumları, cerrahi aspiratör hortumları, aeratör, angldrüva, piyasemen, davye, makas, portegü, forseps gibi

Tek ucu açık ise: Uzunluk/çap $\geq 1 - \leq 750$ mm ve uzunluğu ≤ 1500 mm

İki ucu açık ise: Uzunluk/çap $\geq 2 - \leq 1500$ mm ve uzunluğu ≤ 3000 mm

B tipi oyuklu aletler: Bazı küretler, presel, cerrahi frezler, yüksek volümlü aspiratör.

Tek ucu açık ise: Uzunluk/çap $\geq 1 - \leq 5$ mm ve çapı ≥ 5 mm

İki ucu açık ise: Uzunluk/çap $\geq 2 - \leq 10$ mm ve çapı ≥ 10 mm

Diş hekimliği aletlerinin yük tiplerine göre listesi, TDB Dergisi Aralık/Ocak 2005 sayısında “Diş Hekimliğinde Otoklav” yazısından görülebilir (13).

Gözenekli Alet ve Malzemeler

Cerrahi örtüler, gaz tamponlar, ameliyat önlükleri, pamuk gibi içinde havayı hapseden bir dokusu olan malzemelerdir. Örneğin; kumaş, pamuklu dokuma ameliyat örtü ve önlükleri, bezler, pedler. En iç kısmına kadar steril olmaları ve kuru bir şekilde otoklavdan çıkmaları ve bu şekilde saklanmaları gerekmektedir.

Tüm yük çeşitlerini steril edebilen otoklav, B tipidir. Her tip yükü steril edebilen büyük hastane otoklavının (Big sterilizer) küçük otoklav olarak eş değeri olduğundan büyük sözcüğünün İngilizce baş harfiyle adlandırılmıştır. B tipi otoklav her tip alet ve malzemeyi her noktasında steril eder.

Eğer otoklavınız B tipi değilse steril etmek istediğiniz yükün hangi tip yük olduğunu ve bu yük tipine hangi sterilizasyon programının uygun olduğunu bilmeniz gerekmektedir (13). S tipi otoklav özel yük tiplerine göre seçilmesi gereken programları olan otoklavdır. Bu nedenle İngilizce özelleşmiş sözcüğünün baş harfi ile adlandırılmıştır (Sterilization of Specific products = Specified instrument). Bir otoklavın S tipi olmasını belirleyen paket edilmemiş yekpare alet-malzeme yanında gözenekli ürünler, az gözenekli malzeme, A tipi ya da B tipi oyuklu alet, tek katlı paket edilmiş malzeme, çok katlı paket edilmiş malzemedan salt birisini steril edebilmesidir. A tipi oyuklu yükler ve tamamen gözenekli yüklerin steril-

zasyonu için güvenilir değil. S tipi otoklav, steril edilecek yüke uygun olan seçenekte çalıştırılmalıdır.

N tipi otoklav salt paket edilmemiş yekpare (solid) alet ve malzemeyi steril edebilir. Bu nedenle İngilizce “çıplak (Naked solid products)” sözcüğünün baş harfi ile adlandırılır. Bu otoklavda steril edilen alet ve malzemeler hemen kullanılır; saklanamaz.

DİŞ HEKİMLİĞİNE UYGUN OTOKLAV TİPİ

Diş hekimliği alet ve malzemelerinin özelliklerine uygun olarak satın alınması gereken otoklav tipi B ya da S olmalıdır.

Ülkemizde diş hekimliğinde otoklav kullanımı son yıllarda yaygınlık kazanmıştır (14-16). Bu nedenle en son standartta otoklavlar kullanılmaktadır. Yurt dışında ise uzun yıllardır kullanılan otoklavlar N tipi otoklavlar olduğundan, otoklavların yenilenmesi sorunu ortaya çıkmıştır; diş hekimlerine eski ve yeni teknoloji arasındaki fark anlatılmaya çalışılmaktadır (12,17). Amerika’da ön vakumlu buhar sterilizatörleri (otoklavlar) sınıf B sterilizatör olarak geçmektedir; EN 13060 standardına uygun bazı Avrupa B tipi otoklavlar (Lisa MB17 Water Steam Sterilizer, PV Dry Table Top Steam Sterilizer, EHS Sterilizer) “Food and Drug Administration (FDA)” onayı almış ve Amerikan piyasasında bulunmaktadır (18,19).

OTOKLAVIN KULLANILMASI

Otoklav su ile çalışan bir cihazdır. Otoklav suyunun düşük mineral içerikli olması gerekmektedir; distile su, deiyonize su ya da revers ozmoz su kullanılabilir. Su düzeyi her gün kontrol edilmeli ve su rezervuarı düzenli olarak temizlenmelidir. Vakumsuz küçük otoklavların su rezervuarlarının özellikle gram-negatif bakterilerle kontamine olduğu gösterilmiştir (20). Su rezervuarındaki total bakteri sayısı temizlik öncesi 2300-80.000 “colony forming unit (cfu)"/mL iken, temizlik sonrası 0-40 cfu/mL; endotoksin miktarı da 360-2200 EU/mL iken, 0-80 EU/mL olarak saptanmıştır. Statim kaset otoklav su rezervuarlarında yapılan bir çalışmada, endotoksin miktarı en yüksek 5.3 EU/mL olarak bulunmuş, ancak buhar da saptanmamıştır (21). Buhar sterilizasyonu sırasında endotoksin transfer riskini ortadan kaldırmak için su rezervuarı her hafta boşaltılıp temizlenmelidir. Ayrıca, steril edilecek yükün iyice temizlenmeden konması ve başlıkların yağından oluşan debris de otoklav suyunun kontamine olmasına neden olur (20). Endotoksinin otoklav sterilizasyonunda inaktive olmadığı unutulmamalıdır. Endotoksinle kontamine olmuş aletlerle yapılan ameliyat sonrası ciddi iltihapsal (inflamatuvar) reaksiyonlar oluşabilme riski vardır (22).

Otoklav 134°C’de çalıştırılmalıdır (23). Otoklavda steril edilecek alet ve malzemeler yüksek sıcaklığa dayanabilen ve buharın girebileceği kağıt/plastik torbalar ve bezlerde paketlenmelidir. Buharın giremeyeceği paketlemeler, örneğin; ağız sıkıca kapalı kaplar ya da alüminyum folyoya sarmak uygun değildir. Çoğu paket malzemesi neme ve kontaminasyona duyarlıdır. Aletler yapılacak işe göre setler

halinde özel paketlenme malzemesi içinde ya da beze sarılmış bohçalarda paket haline getirilmelidir (12). Beze sarma özellikle bez dokusundaki deliklerin saklama sırasında mikroorganizmaları geçirebilmesi; bezin fazlaca su buharı emmesi ve renkli bezlerin su buharıyla boyasının cihazın içine akma olasılığı nedeniyle uygun görülmemektedir (9). Otoklav paketlerle tıka basa doldurulmamalı; buhar temasına olanak verecek şekilde gevşek yerleştirilmelidir. Paketlerin dik pozisyonunda yerleştirilmesi tüm yüzeylere buhar penetrasyonunu kolaylaştırır. Otoklavların yatay ya da dikey yerleştirme aksesuarlarından yararlanılmalıdır (19). Yükün mümkün olduğunca aynı malzemelerden oluşmasına dikkat edilmelidir. Eğer değişik tipteki yüklerin hepsi aynı anda otoklava konacaksa ve otoklav B tipi değilse en güç steril olan yük tipine uygun program seçilmelidir.

Otoklav sterilizasyonunun başarısının öncelikle steril edilecek aletlerin temizlik işlemine bağlı olduğu da unutulmamalıdır.

Otoklav yanında ultrasonik temizleyici ya da yıkayıcı/dezenfektör, distile su/deiyonize su sağlayıcısı, otoklav paketlenme cihazı, paketlenme malzemeleri, kimyasal indikatörler, helix testi, Bowie & Dick testi ve spor testlerine gereksinim vardır.

OTOKLAV ALIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Otoklav satın alırken en başta yeterli sayıda alet, araç ve gerece sahip olup olmama; bu bilgiyle bağlantılı olarak aletlerin paketlenip paketlenmeyeceği ve steril olarak saklanıp saklanmayacağı; başlıkların steril edilip edilmeyeceği (edilmesi gerek); tekstil gibi gözenekli yük steril edilip edilmeyeceği soruları göz önünde bulundurulmalıdır. Her ön vakumlu otoklavın her yükü steril etmediği de unutulmamalıdır. Otoklavı kullanacak elemanın özellikle seçenekleri çok olan otoklavı doğru kullanıp kullanamayacağı da göz önünde bulundurulmalıdır. Otoklav seçiminde kullanım kolaylığı önemli bir ayrıcalıktır.

Otoklavın kabin hacmi steril edilecek yük miktarı ve süre ile yakından ilişkilidir. Küçük otoklavların kabin hacmi 17-22 L olabilir. Yükün metal ya da tekstil olma özelliğine göre yük ağırlığı çok önemlidir. Steril edilecek yükün açık tepsi ya da kasetlerde mi steril edileceği de yük ağırlığını belirleyecektir. Bu konuda yapımcının önerilerine uyum cihazın bozulmasını önleyecektir (24).

Otoklavın işlem bilgilerin kaydetme özelliği olmalıdır; sterilizasyonun kontrolü (izlenmesi) ve kayıt tutulması yönünden önemlidir.

Sorulması gereken bir başka önemli özellik, otoklavın son vakum ile yükü kurutabilme kapasitesidir. Hem metal hem de tekstil yük için kuruluk test sonucu aranmalıdır. Otoklavın son vakum sonrası kabin içine verdiği havanın geçtiği "bakteri filtresi"nin ve otoklav "kapak lastiği"nin değiştirilme zamanı da öğrenilmelidir. Otoklav içine yüklerin yerleştirilmesine ve çıkarılmasına yardımcı aksesuarlar olarak tepsi taşıyıcısı ve tepsi çıkarma anahtarı olmalıdır. Ayrıca, su doldurma ve boşaltma hortumları ve kabin temizlik süngeri de istenmelidir.

Otoklav suyunun en az ve en çok düzey göstergeleri olması, elle ya da otomatik doldurulması, düzey algılayıcı dolun sistemi olması ve su dağıtım ağ bağlantısı da aranması gereken özelliklerdir.

Günümüzde 2002 yılı tıbbi cihaz kuralları “Medical Devices Regulations” gereği tüm tıbbi araç ve gereçlerinde CE etiketi olması zorunluluğu vardır. Bu nedenle otoklavın CE etiketi olması seçime yardımcı değildir. Aranması gereken belge, TS EN 13060 standardına uygunluk belgesi ve otoklavın seri numarası ile belgedeki test numarasının uygunluğudur. TS EN 13060 testleri cihazın yapım aşamasında tip testi-model testi ve çalışma testleri (her otoklav için 6 test)’dir.

Otoklav satın alındıktan sonra klinik ya da muayenehaneye kurma aşamasında yapılması istenecek testler TS EN 867-4:2001’e göre çevrim testleri-Bowie & Dick, Helix, Vakum testleri ve TS EN ISO 17665-1:2006’ya göre validasyon (doğrulama) testidir (24).

Otoklavın yetkin bir servisi olmalı ve bu servisle yazılı bir anlaşma yapılmalıdır. Bu anlaşmada otoklavın yıllık bakımı, yedek parça sağlanması, onarım durumunda işlerin aksamaması için ödünç otoklav sağlanması ve kalibrasyonla ilgili uygulamalara yer verilmelidir (23).

UNUTULMAMASI GEREKENLER

Küçük ön vakumlu otoklavlar pahalı elektronik cihazlardır. Eski otoklavlara göre çok daha karmaşıktır. Bu nedenle daha kolay bozulabilirler ve onarımları daha pahalıdır. Steril edilecek her türlü alet önce temizlenmelidir. Yapımcının kullanma önerilerine mutlaka uyulmalıdır. Uygulama hiçbir şekilde kişisel olarak değiştirilmemelidir. Otoklav kapağındaki güç 3/4 ton’dur. Yıllık bakım atlanmamalıdır. Düzenli olarak mekanik + kimyasal + biyolojik kontrolleri yapılmalıdır. Otoklavın her kullanımı (gün, saat, kullanan kişi, yük bilgileriyle) ve tüm kontrolleri kaydedilmelidir. Sterilizasyon başarısı, tek başına otoklavın teknik üstünlüğüne değil, büyük ölçüde uygulamayı doğru yapacak insana bağlıdır.

KAYNAKLAR

1. <http://138.23.152.128/protocols/autoclave%20operation.pdf>, Judelson H. Operation of the autoclaves.
2. Miller CH, Palenik CJ. Infection Control and Management of Hazardous Materials for The Dental Team. 3rd ed. St. Louis: Mosby, 2005.
3. Samaranayake LP. Essential Microbiology for Dentistry. 2nd ed. London: Churchill Livingstone, 2002.
4. <http://en.wikipedia.org/wiki/Autoclave>
5. Kashefi K, Lovley DR. Extending the upper temperature limit for life. Science 2003;301:934.
6. <http://www.who.int/emc-documents/tse/whocdsc-sraph2003c.html>. WHO infection control guidelines for transmissible spongiform encephalopathies, Report of a WHO consultation, Geneva, Switzerland, 23-26 March 1999.

7. Topçuoğlu N, Külekçi G. Creutzfeldt-Jakop ve Diğer Prion Hastalıkları. 20. ANKEM Dişhekimliğinde İnfeksiyon Kontrolü Kursu Kitabı, 2005.
8. Vianna ME, Conrads G, Gomes BPFA, Horz HP. Identification and quantification of archa-
ea involved in primary endodontic infections. *Journal of Clinical Microbiology* 2006;44:
1274-82.
9. CDC. Guidelines for infection control in dental health-care settings-2003. *MMWR* 2003;
52(No. RR-17):1-66. www.cdc.gov/oralhealth/infectioncontrol.
10. <http://www.cen.eu/cenorm/index.htm> European Committee for Standardization (CEN):
“Sterilizers for medical purposes” EN 13060; June 2004.
11. <https://www.tse.org.tr/Turkish/Abone/SonCikanlar.asp>; Türk Standartları Enstitüsü
12. <http://www.bdta.org.uk/Content/About/History/40Years.html>. Paul Coughlan 40 Years in
the dental industry, 2006.
13. Külekçi G, Dülger O, Ergin U. Dişhekimliğinde otoklav, TDBD, Aralık/Ocak 2005;91:73-86.
14. Murat B. Hastanelerin Dış Kliniklerinde Sterilizasyon Kontrolü, İ Ü Dişhekimliği Bitirme
Tezi, Danışman: Prof. Dr. Güven Külekçi, 2004, İstanbul.
15. Uygun ME. Dişhekimliğinde Otoklav Kullanımı ve Kontrolü, İ Ü Dişhekimliği Bitirme Te-
zi, Danışman: Prof. Dr. Güven Külekçi, 2004, İstanbul.
16. Külekçi G. Yardımcı personel için dişhekimliğinde çapraz enfeksiyon eğitimi, *IDO Dergi*
2005;100:50-4.
17. Zimmerman M. Double standarts, Clean Up Your Act. Glasgow University, November 18,
2005.
18. Harte JA. Advances in steam sterilizers: An assessment of new pre and postvacuum techno-
logy for dental offices. *Dental Products Reports* 2005.
19. Harte JA, Charlton DG. Full steam ahead: Advances in instrument sterilization. *Dental Pro-
ducts Reports* 2006.
20. Martin MV, Dailey Y. A preliminary investigation of the microbiology and endotoxin content
in the water reservoirs of benchtop non-vacuum autoclaves. *Br Dent J* 2001;191:622-4.
21. Whitby JL, Hitchins VM. Endotoxin levels in steam and reservoirs of table-top steam steri-
lizers. *J Refract Surg* 2002;18:51-7.
22. Richburg FA, Reidy JJ, Apple DJ, Olson RJ. Sterile hypopyon secondary to ultrasonic clea-
ning solution. *J Cataract Refract Surg* 1986;12:248-51.
23. BDA: Advice sheet Infection Control in Dentistry, A12, February 2003.
24. Medical Devices Agency. Benchtop steam sterilizers-Guidance on purchase, operation and
maintenance, DB(NI) 2002/06 Dec 2002.