

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SAĞLIĞI

STERİLİZASYON

Ankara, 2015

- Bu modül, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul / Kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. STERİLİZASYONDA ÖN HAZIRLIK.....	3
1.1. Sterilizasyonun Tanımı ve Yöntemleri	3
1.2. Isı ile Sterilizasyon Yöntemlerinin Sınıflandırılması.....	4
1.2.1. Yüksek Isı ile Sterilizasyon	4
1.2.2. Süzme (Filtrasyon) ile Sterilizasyon.....	6
1.2.3. Kimyasal Maddelerle Sterilizasyon	7
1.2.4. Işınlarla Sterilizasyon	8
1.3. Araç Gerecin Sterilizasyona Hazırlama Aşamaları.....	9
1.3.1. Araç Gerecin Temizlenmesi	11
1.3.2. Sterilize Edilecek Malzemenin Paketlenmesi.....	12
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	16
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	18
2. ISI YÖNTEMLERİNİ UYGULAYARAK STERİLİZASYON	18
2.1. Sıcak Hava İle Sterilizasyon	19
2.1.1. Sterilizasyon Etüvü ve Özellikleri	19
2.1.2. Malzemelerin Etüve Yerleştirilmesinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	21
2.1.3. Etüvde Sterilizasyon İşlemi	21
2.2. Flambaj	23
2.2.1. Flambajın Tanımı	23
2.2.2. Flambaj Yapmayı Gerektiren Durumlar	23
2.2.3. Flambaj Yapma Tekniği	23
2.3. Nemli Sıcak (Basınçlı Buhar) İle Sterilizasyon	24
2.3.1. Otoklav ve Özellikleri.....	24
2.3.2. Otoklavda Sterilizasyon İşlemi.....	25
2.4. Kaynatma İle Sterilizasyon	28
2.4.1. Kaynatma ile Sterilize Edilebilecek Araç Gereçler	28
2.4.2. Kaynatma ile Sterilizasyon Tekniği.....	28
2.5. Sterilizasyonun Devamlılığının Sağlanması	29
2.5.1. Steril Materyallerin Saklanması	29
2.5.2. Steril Alanın Tanımı ve Özellikleri	30
2.5.3. Steril Alanı Korumanın Önemi.....	30
2.5.4. Steril Alanın Korunmasında Dikkat Edilecek Hususlar	31
2.5.5. Steril Alanın Kontaminasyon Nedenleri.....	31
2.5.6. Steril Paketi Açarken Dikkat Edilecek Hususlar	31
2.5.7. Steril Malzeme Pensinin Kullanımı	32
2.5.8. Steril Solüsyon Boşaltılırken Dikkat Edilecek Hususlar	33
2.5.9. Steril Kapaklı Kutunun Kullanılması İlkeleri	34
UYGULAMA FAALİYETİ	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	44
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	50
3. KİMYASAL YÖNTEMLE STERİLİZASYON	50
3.1. Kimyasal Yöntemle Sterilizasyonu Gerektiren Durumlar	50

3.2. Sterilizasyon İşleminde Kullanılan Kimyasal Maddeler.....	50
3.3. Kimyasal Yöntemle Sterilizasyonun Uygulanma Şekilleri.....	52
3.3.1. Gaz Kimyasal Sterilizasyon.....	52
3.3.2. Sıvı Kimyasal Sterilizasyon.....	52
3.4. Kimyasalların Metal Üzerindeki Korozyon Etkisinin Önlenmesi	53
3.4.1. Kullanım Devresinde Kloridlerin Olası Kaynakları	53
3.4.2. Korozyon Belirtileri.....	53
3.4.3. Manuel Tekrar Kullanıma Hazırlamadaki Mekanik Hasarların Başlıca Nedenleri	53
3.4.4. Makineyle Temizlik ve Dezenfeksiyon İşlemlerinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	54
3.4.5. Aletlerin Tekrar Kullanıma Doğru Hazırlanması	54
UYGULAMA FAALİYETİ	55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	56
MODÜL DEĞERLENDİRME	58
CEVAP ANAHTARLARI	61
KAYNAKÇA	63

AÇIKLAMALAR

ALAN	Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı
DAL	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Sterilizasyon
MODÜLÜN SÜRESİ	40/24
MODÜLÜN AMACI	Öğrenciye, sterilizasyon çeşitlerine göre sterilizasyon öncesi hazırlıkları yaparak ısı yöntemleri ve kimyasal yöntemlerle sterilizasyon yapmaya yönelik bilgi ve becerileri kazandırmaktır.
MODÜLÜN ÖĞRENME KAZANIMLARI	<ol style="list-style-type: none">1. Uygulanacak sterilizasyon yöntemine göre sterilizasyon öncesi hazırlıkları yapar.2. Isı yöntemlerini uygulayarak sterilizasyon yapar.3. Uygun kimyasal yöntemleri, malzemeleri kullanarak sterilizasyon yapar.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Laboratuvar klinik ortamı, aydınlık sınıflar</p> <p>Donanım: Bilgisayar, projeksiyon, yazıcı, kuru hava sterilizatörü, sodyum karbonat, otoklav, saat, saf su, otoklav sepeti, sterilizasyon etüvü, alkol, pamuk, buzdolabı, steril materyaller, malzeme dolabı, UV lambalı sterilizatör, steril malzeme pensi, gazlı bez, steril paket, huni, kova, fırça, süpürge, sünger, mekanik ovucu, temizlik bezi, beş parmak eldiven, dezenfektan madde, maske, önlük, gözlük, temiz su, sabun, deterjan</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Mikroorganizma adını verdiğimiz yalnızca mikroskopla görülebilen canlılar; doğada, çevremizde kullandığımız araç gereçlerde yaygın olarak bulunmaktadır. Bu mikroorganizmalardan bazıları insanlarda ve hayvanlarda hastalıklara neden olur yani patojendir. Kullandığımız araç gereçlerle bir canlıdan başka bir canlıya taşınarak o canlıda hastalıklara neden olur.

Tıbbi ve cerrahi müdahalelerde, hastalıkların teşhisine yönelik işlemlerde mikroorganizmaları tanımlamak için üretmek istediğimizde besi yeri gibi ortamların, kullandığımız araç gereçlerin, mikropsuz olmasını isteriz.

Daha dirençli hâle gelebilen, çevre şartlarına dayanıklı, sporlu şekillere dönüşebilen mikroorganizmaların mikropsuz hâle getirilmesi, sterilizasyonla mümkün olabilmektedir.

Mikroorganizmalardan arındırma işlemleri yapılmadığı sürece, her çeşit cerrahi işlem hemen hemen olanaksız hâle gelecektir. Bu yüzden bu mikroorganizmaların tümüyle ortadan kaldırılması ile ilgili yöntemlere gerek vardır. Sterilizasyon yöntemleri etkili, çabuk, basit, ucuz ve pek çok çeşitli materyale uygulanabilir olmalıdır. Çok çeşitli yöntemlerle sterilizasyon yapılabilmektedir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

ÖĞRENME KAZANIMI

Uygulanacak sterilizasyon yöntemine göre sterilizasyon öncesi hazırlıkları yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sterilizasyondan önce neden temizlik yapılması gerektiğini araştırınız.
- Bulduğunuz bölgedeki sterilizasyon yapan kuruluşları gezerek uyguladıkları sterilizasyon yöntemleri hakkında bilgi toplayınız.

1. STERİLİZASYONDA ÖN HAZIRLIK

Canlılarda ve çevremizde, yaygın olarak bulunan çeşitli hastalık yapıcı mikroorganizmaların kullanılan araç gereçlerle bulaşabileceğini biliyoruz. Bu nedenle bir hastada kullanılan araç gerecin bir başka hastada güvenle kullanılabilmesi için önce temizlenmesi, sonra uygun yöntemlerle steril edilmesi gerekir.

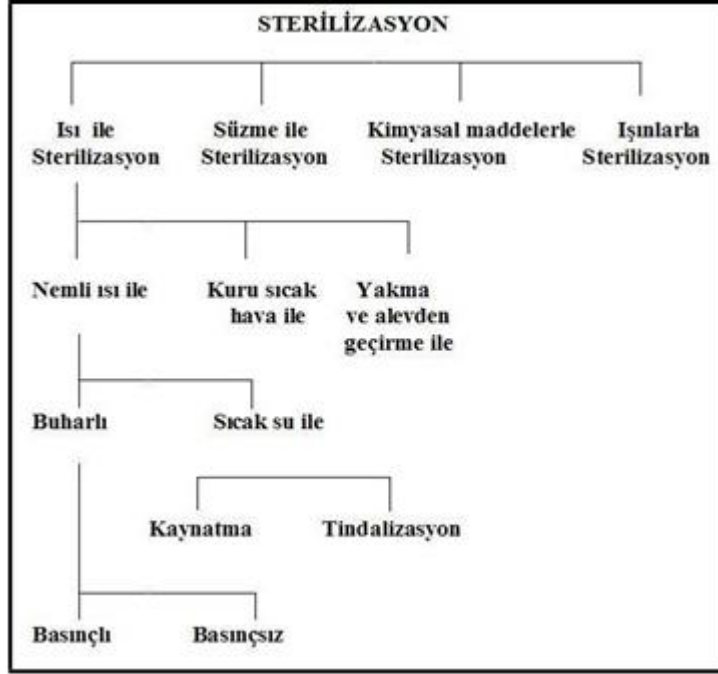
1.1. Sterilizasyonun Tanımı ve Yöntemleri

Bir maddenin, üzerinde veya içinde bulunan tüm mikroorganizmalardan arındırılması işlemine **sterilizasyon** denir. Bu işlem sonrasında hastalık yapan ve yapmayan tüm mikroorganizmalar öldürülmektedir. Bu işlemi hafif, orta, ileri derecede sterilizasyon gibi ayırma imkânı yoktur. Sterilizasyon işlemi sonunda sporsuz bakteriler, virüsler, mantarlar gibi tüm mikroorganizmalar ortadan kaldırılır. Sterilizasyon işlemi uygulanan maddeler ve aletlere tanımlama için steril kelimesi kullanılır.

Sterilize edilen malzemeler tekniğine uygun olarak muhafaza edilerek kullanılmalıdır; aksi takdirde sterilliği kaybolacaktır. Steril olan bir ortama mikropların bulaşmasına **kontaminasyon** adı verilir.

Nesnelerden ve canlı dokulardan patojen mikroorganizmaların dezenfeksiyon, sterilizasyon, temizlik ve/veya antisepsi ile uzaklaştırılması işlemine **dekontaminasyon** denir.

Sterilizasyon yöntemleri, sterilizatörlerin etki mekanizmasına ve steril edilecek malzemelerin yapısına göre değişir. Sterilizasyon yöntemleri aşağıdaki şemada gösterildiği gibi gruplandırılır.



Şekil 1.1: Sterilizasyon yöntemleri

1.2. Isı ile Sterilizasyon Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Sterilizasyon, çeşitli yöntemlerle yapılabilir.

1.2.1. Yüksek Isı ile Sterilizasyon

En sık kullanılan ve en ucuz sterilizasyon yöntemidir. Uygulanan yüksek ısı etkisi ile hücre proteinleri koagule olarak yani pıhtılaşarak canlılıklarını kaybeder.

Yüksek ısı ile sterilizasyon dört grupta toplanır.

1.2.1.1. Kuru Sıcak Hava

- Bu amaçla **pastör fırını** adı verilen kuru sıcak hava sterilizasyon cihazı kullanılır.
- Bu cihaz, rezistanslar sayesinde ısı sağlayan bir nevi dolaptır.
- Kuru sıcak ısı ile cam ve metalden yapılmış malzemeler ve buna benzer yüksek ısıda bozulmayacak maddeler steril edilir.
- Genellikle 180 °C ısıda 30 dakika tutulmak suretiyle uygulanır.
- Bunun yanında 160 °C ve 2-2,5 saat, 170 °C ve 1 saat tutularak da uygulanır.
- Isı düşürüldükçe sterilizasyon süresi uzatılır.

1.2.1.2. Kızıl Dereceye Kadar Isıtma veya Yakma

Genellikle öze ve iğne denilen ekim aletlerinin sterilizasyonunda kullanılan bir yöntemdir.

1.2.1.3. Alevden Geçirme

Cam ve metal malzemelerin dış yüzleri alevden geçirilerek steril edilebilmektedir.

1.2.1.4. Nemli Isı

➤ Sıcak su

- **Kaynatma**
100 °C'de kaynayan su içinde 30 dakika tutularak uygulanır.
- **Tindalizasyon**
Steril edilecek malzeme Benmari adı verilen alet içinde 56-100 °C'de üç gün süreyle, 30-60 dakika tutularak işlem gerçekleştirilir.

Yüksek sıcaklığa maruz kaldığında bozulabilecek olan (jelâtinli veya kolay hidrolize olan karbonhidrat içeren) kültür besi yerlerinin sterilize edilmesi için kullanılır.

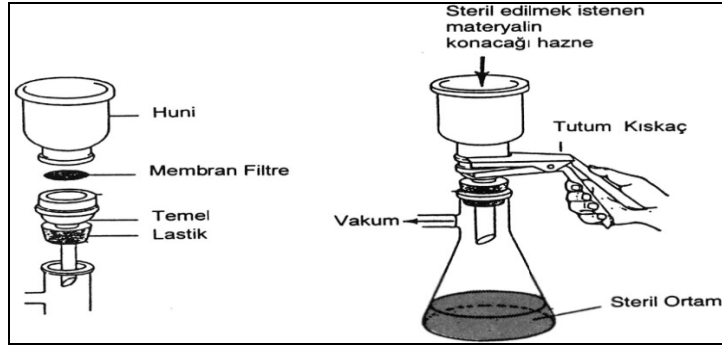
➤ Buharlı ısı

- **Basıncılı buhar**
 - Otoklav denilen cihaz kullanılarak yapılır.
 - 120 °C ve 1 atmosfer basınç altında içine konan malzemenin büyüklüğüne bağlı olarak 15-45 dakika sterilizasyon uygulanır.
- **Basıncısız buhar**
 - 100 °C sıcaklıkta, buharla doymuş bir ortamda, basınç olmaksızın, yarım saat tutulmakla yapılan sterilizasyondur.
 - Bu amaçla kullanılan cihaza **Koch kazanı** adı verilir.
 - Eğer bu cihaz yoksa otoklavlarda bu amaçla kullanılabilir.
- **Akım hâlindeki buhar**
 - Bu işleme **ultra high temperature (UHT)** sterilizasyonu denir.
 - Özellikle süt sterilizasyonunda kullanılır. Uzun ömürlü sterilizasyon sağlar.

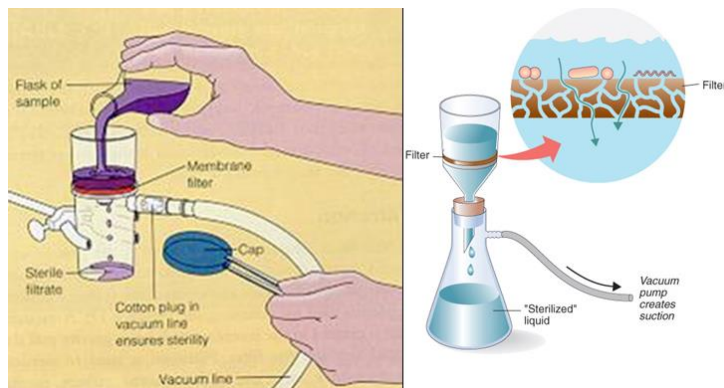
- Süt, buhar ile 135-150 °C'ye kadar ısıtılmış levhalar üzerine 1-4 saniye kadar püskürtülür.
- Daha sonra vakum bulunan soğutucu kazanlara püskürtülür.
- Bu sayede ısı hızla 22 °C'ye kadar indirilir.
- Bu şekilde yüksek ısının ani olarak düşük ısıya dönüşmesi sonucunda, şok etkisi ile bakteriler ve sporer ölür.

1.2.2. Süzme (Filtrasyon) ile Sterilizasyon

Isıya dayanıksız maddeleri steril etmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem sıvı bir ortamda bulunan mikroorganizmaları çeşitli filtrelerden geçirerek tutma ve süzünüye geçmesini engelleme esasına dayanır. Süzme işleminde kullanılan aletlere filtre ya da süzgeç adı verilir.



Şekil 1.2: Süzme (filtrasyon) ile sterilizasyonda kullanılan aracın kısımları



Resim 1.1: Filtrasyonla sterilizasyonun yapılışı

- Virüsler, mikoplazmalar ve bazı diğer istisnalar dışında, genellikle mikroorganizmalar, çok küçük çaplı porları olan ve bakterileri tutan filtrelerden geçirilerek sıvı fazdan ayrılabilir

Laboratuvarda kullanılacak serumların, antibiyotik solüsyonlarının ve ısıyla hasar görebilecek bazı besi yerlerinin hazırlanmasında kullanılır.

- Sıvı kültür besi yerinde çözünebilir nitelikteki bakteriyel çoğalma ürünlerinin ayrılmasında da kullanılır (örneğin toksinler).

Günümüzde kullanılmayan berkefeld, chamberland, seitz ve camdan filtreler vardır. Günümüzde membran filtreler kullanılmaktadır.

Membran filtreler, selüloz esterlerinden (selüloz asetat, selüloz nitrat, kollodion vb.) yapılıdır; değişik por çapları olanlar vardır; bakteriyel filtrelerin çapları 0.75 µm'den küçüktür; membranlar ve onları tutmak için kullanılacak araçlar otoklavlanarak sterilize edilebilir.

Kullanım için steril bir membran, aseptik koşullar kullanılarak genellikle paslanmaz çelikten ve perfore bir platform üzerine yerleştirilir ve tutturulur. Filtrasyon, membranın giriş kısmına pozitif veya çıkış kısmına negatif basınç uygulanarak gerçekleştirilir.

1-5 ml'lik küçük volümleri filtre etmek için küçük filtre birimleri vardır. Sıvı, filtreden, santrifüjdeki gravitasyonel güç ile geçirilir veya bir enjektörden küçük bir filtreye doğru güç uygulanarak geçirilir.

1.2.3. Kimyasal Maddelerle Sterilizasyon

- **Sıvı ortama kimyasal maddeler ekleme**

Yüksek ısıda bozulan sıvıların steril edilmesinde kullanılır.

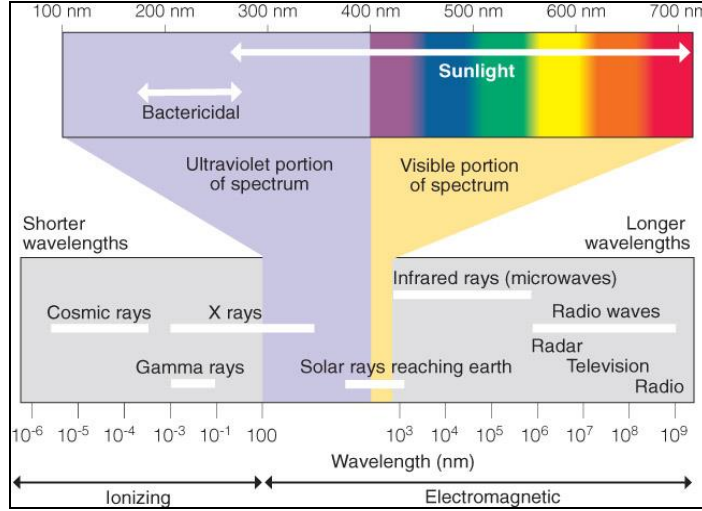
- **Gaz uygulama**

Bu tür sterilizasyon özel cihazlar içinde bir taraftan ortamdaki hava boşaltılarak diğer taraftan ise belirli düzeyde nemli ısı ve etilen oksit gazı verilerek uygulanır.



Resim 1.2: Etilen oksitle sterilizasyonda kullanılan cihaz

1.2.4. Işınlarla Sterilizasyon



Şekil 1.3: Dalga boylarına göre ışınlar

➤ Ultraviyole

- Ultraviyole ışınları cıva buharlı lambalardan elde edilir.
- Bu ışınların derinlere nüfuz etme yetenekleri bulunmamaktadır.
- Bu yüzden yalnızca ortam havasının ve ortamdaki dış yüzeylerin sterilizasyonunda kullanılır.
- Genelde hastanelerdeki operasyon odaları ve bazı steril çalışma odaları bu yöntemle steril edilir.
- İnsan için zararlı etkisi olduğu için bu şekilde sterilizasyon yapılırken odada kimsenin bulunmaması gerekir.
- Lamba yakılarak kapılar kapatılır ve sterilizasyon süresi bitiminde lambalar söndürülerek bu şekilde gerektiğinde steril odaya girilir.
- Ultraviyole ışınlarına direkt olarak çıplak gözle bakılmamalı, bakılması gereken durumlarda ise ultraviyole ışınlarını süzen filtreli gözlüklerle bakılmalıdır.
- Aksi takdirde göz üzerine etki ederek keratit oluşumuna yol açabilir.

➤ X ve gama ışınları

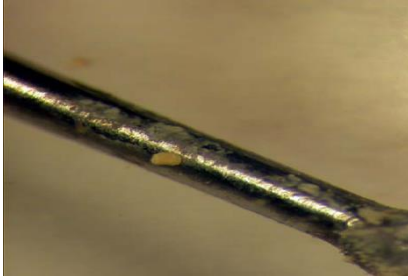
- X ve gama ışınları özel jeneratörler tarafından üretilir.
- Bu ışınların derinlere ulaşma özellikleri bulunmaktadır.
- Genellikle paketlenmiş hazır gıdaların sterilizasyonunda kullanılır.

1.3. Araç Gerecin Sterilizasyona Hazırlama Aşamaları

Cerrahi müdahalelerde kullanılan tüm aletlerde, çok miktarda kan ve doku birikimi oluşmaktadır. Bu kirlenme ve artıkların çoğunluğunu doku artıkları ve kan oluşturur, bunlar protein içeren maddelerdir. Bu proteinler 50 °C üstünde ısıtıldığında birbirlerine daha çok yapışır buna **koagülasyon** denir.

Kontamine olan nesnelere patojen mikroorganizmaların uzaklaştırılması temizlik ve dezenfeksiyon ile sağlanır. Temizlik; su, enzimatik çözücüler ve deterjanlar yardımıyla bir nesnedeki yabancı materyalin uzaklaştırılmasıdır. Cerrahi ekipmanın üzerinde veya içinde kalacak organik atıklar (doku parçaları, kan ve sekresyonlar) sterilizasyonun etkinliğini azaltır. Bu nedenle dekontaminasyon sırasında cerrahi malzemeler birleştirilebilir en küçük parçalarına kadar ayrılmalıdır.

Dekontaminasyon işlemi el ve yumuşak fırça yardımıyla yapılabileceği gibi ultrasonik yıkayıcılar da bu amaçla kullanılabilir. Mikroorganizmaların kuru ortamda üremesi azaldığından her temizlik sonrası mutlaka kurulanmalıdır.



Resim 1.3: Alet üzerindeki kir



Resim 1.4: Elle yapılan temizlik

Tüm atıklar zaman geçtikçe buldukları yerlere daha sıkı yapıştığından bunları temizlemek giderek daha zorlaşır. Önemli olan kullanımdan hemen sonra aletlerin mümkün olduğunca çabuk temizlenmesidir. Temizleme işlemine geçilmeden önce kullanılan suyun sıcaklığı 50 °C'den yüksek olmamalıdır. Bazen kuruyan aletlerde çözülme için dezenfektan solüsyonlar kullanılabilir. Bazen bu solüsyonlar korozyona neden olabilmektedir.



Resim 1.5: Kan ve doku artıklarının aletler üzerinde oluşturduğu korozyon

Alet temizliğinde özellikle korozyonun (aletlerin aşınması) önlenmesi bakımından dikkat edilecek hususlar aşağıda sıralanmıştır:

- Kullanıma yeni giren tıbbi aletler ilk sterilizasyondan önce daima üzerindeki marka etiketlerinden ve koruyucu maddelerden arındırılmalıdır.
- Kullanılmış aletler mümkünse hiç bekletilmeden temizlik ve dezenfeksiyon işlemine alınmalı, kir ve artıkların kurummasına izin verilmemelidir.
- İşlemden önce mutlaka aletlerin menteşeleri açılmalıdır.
- İşlemden önce parçalanabilen aletler en küçük parçalarına ayrılmalıdır.
- Uygun temizleme cihazları ve aletleri kullanılmalıdır.
- Elle yapılan temizlikte metal fırça ve süngerler asla kullanılmamalıdır.
- Temizlik sonrası tamamen ve dikkatle çalkalama yapılmalı, mümkünse bu işlem için demineralize (iyonsuzlaştırılmış) su kullanılmalıdır.
- Aletler durulandıktan sonra yeterince kurutulmalıdır.
- Menteşeli ve köşeli aletlere parafin yağı bazlı bakım ürünleri ile bakım yapılmalıdır.
- Eklemlili aletler açık durumda temizlenmeli ve en fazla kilidin ilk dişine kadar kapatılarak sterilize edilmelidir.
- Bu işlemler için özel fırçalar, basınçlı hava ve su tabancaları, ultrasonik yıkama makineleri, yıkama/dezenfektör cihazları tercih edilmelidir.
- Hassas oldukları için elde yıkarken kesici ve delici uçlara zarar vermekten kaçınılmalıdır.
- Lümenli (içi boşluklu) aletlerin içinden basınçlı su ve hava geçirilmelidir.
- Elle yapılan dekontaminasyon işleminde seçilen enzimatik dezenfektanda dezenfektanın özelliğine göre yeterli süre bekletildikten sonra tüm kir ve organik atıklar fırçalanarak yıkanmalıdır.
- Aletler akan su ile durulanmalıdır.
- En son durulama işleminin distile su ile yapılması aletlerin ömrünü uzatır.
- Basınçlı hava kullanılarak kurutulmalıdır.
- Kurulamak için bez kullanılacaksa yumuşak ve lifsiz bez tercih edilmelidir.



Resim 1.6: Alet bakımı

**ALETLER TEMİZLİK VE
DEKONTAMİNASYONU
YAPILMADAN ASLA STERİL
EDİLEMEZ.**

1.3.1. Araç Gerecin Temizlenmesi

Etkili temizlik ile mikroorganizmaların %95-97'sinin ortadan kaldırıldığı bildirilmiştir. Manuel (elle) olduğu gibi cihazlarla da yapılabilmektedir.

➤ **Ön yıkama**

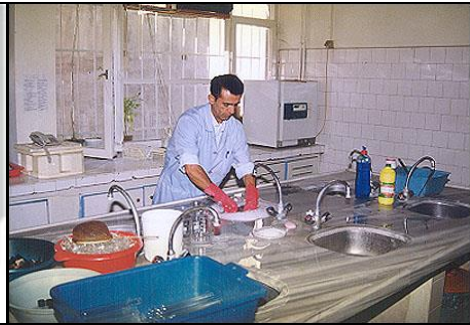
Kan, organik atıklar ve ortamdaki çabuk sökülüp atılabilecek kaba kirleri uzaklaştırmak amacı ile soğuk çeşme suyu ile yapılır.

➤ **Temizlik**

45-50 °C'de temizlik işlemi yapılır. Alkalen deterjanlar kullanılabildiği gibi enzim içeren veya içermeyen nötral pH deterjanlar temizlik maddesi olarak kullanılır.



Resim 1.7: Cihazla yapılan alet temizliği



Resim 1.8: Elle yapılan alet temizliği

➤ **Durulama**

Ilık veya soğuk suyla durulamada ilave bir katkıya gerek yoktur. Durulamada alet üzerinde lekelerin ve metallerde olabilecek korozyonun önlenmesi için demineralize su kullanılması tavsiye edilir.

➤ **Kurutma**

Kurulamayı elle veya varsa kurutma kabinlerinde yapabilirsiniz.



Resim 1.9: Temizliği yapılmış araç gerecin kurutulması

1.3.2. Sterilize Edilecek Malzemenin Paketlenmesi

- Paketleme öncesi malzeme mutlaka kurutulmuş olmalıdır.

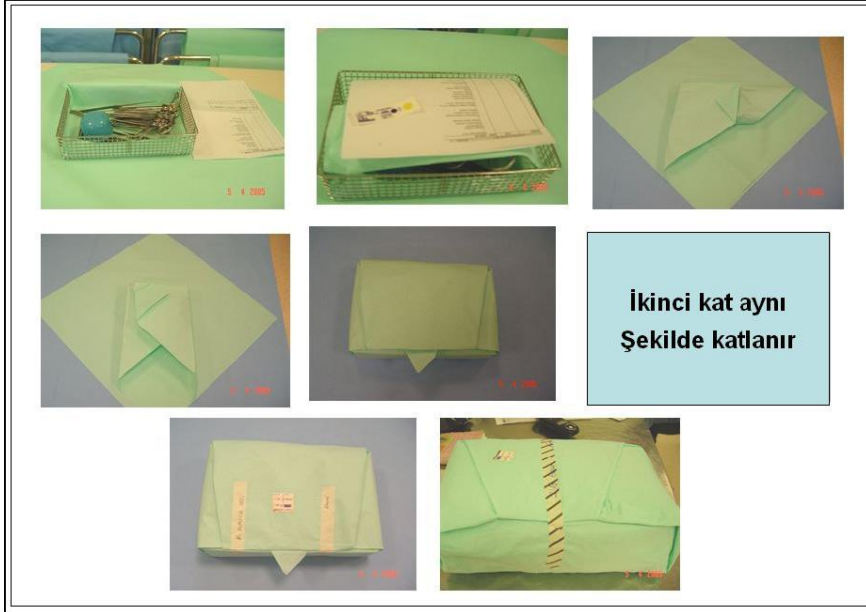


Resim 1.10: Temizlenmiş ve kurutulmuş malzeme

- Uygun paketleme ile mutlaka uygun sterilizasyon yöntemi seçilmelidir.



Resim 1.11: Araç gerecin paketlenmesi



Resim 1.12: Paketleme yöntemi

- Alet ve malzemelerin steril olarak muhafaza edilmesi için paketlemede kullanılacak malzemelerin özellikleri;
 - Tekstil paketleme malzemesi kullanılacaksa kullanım öncesi yıkanmış olmalıdır.
 - Buhar ve gazın paket içine giriş çıkışına uygun olmalıdır.
 - Paketin bütünlüğü bozulmamış olmalıdır.
 - Yırtılmaya ve delinmeye dirençli olmalıdır.
 - Toksik olmamalıdır.
 - Sterilizasyon metoduyla uyumlu olmalıdır.
 - Paket içindekileri hasardan korumalıdır.
 - Steril edilecek tıbbi malzemeyi kontaminasyondan koruyacak etkili bir bariyer oluşturmalıdır.
- **Paketleme prensipleri**
 - Kâğıtla paketlemede buharın paket içine temasını engelleyecek kâğıtlar kullanılmamalıdır.
 - Paket üzerine tarih, hazırlayanın ve aletin ismi yazılmalıdır.
 - Paket büyük hazırlanmamalı, büyük paketlerde sterilizasyon gerçekleşmeyebilir.
 - Buhar sterilizatörde steril edilecek bohça ebatları 30x30x50 cm boyutlarından daha büyük ve ağırlığı 5,5 kg'dan fazla olmamalıdır.
 - Zarf veya dikdörtgen usulü paketleme çift paketleme malzemesi ile yapılır. Her kat ayrı paketlenir.

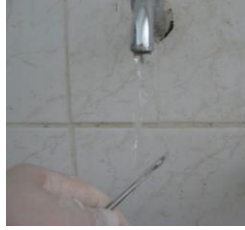



- Paketlerin üzerinde sterilizasyon tarihi, paket içeriği, kişinin isminin baş harfleri ve yükleme numarası etiket/maruziyet bandına yazılır.
- Sterilizasyon poşetlerinde; sterilizasyon tarihi, paket içeriği, kişinin isminin baş harfleri ve yükleme numarası poşetin ısı ile kapatılan kısmının üst dış kısmına yazılır.
- Her paket içine kimyasal indikatör konulur.
- Paketlenecek alet ve malzemeler temiz ve kuru ve tam olarak çalıştığı kontrol edilir.
- Buhar geçişine izin veren delikli sterilizasyon tepsileri tercih edilir.
- Cerrahi aletler tek dış olarak kilitlenir.
- Taslar iç içe konacaksa arasına havlu yerleştirilir.
- Keten veya pamuklu bir havlu tek katlı ve tamamen açılmış olarak tepsi tabanına yerleştirilir.
- Tepsiden taşan havlu aletlerin üzerine katlanır.



Resim 1.13: Paketlenmiş araç gereç

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak sterilizasyon işlemlerinin ön hazırlıklarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sterilize edilecek araç gereci ön yıkamadan geçiriniz.</p> 	<p>➤ Temizlik işlemleri ile ilgili bilgi konusunu inceleyebilirsiniz.</p> <p>➤ Temizlik aşamalarını uygulamalısınız.</p> <p>➤ Temizleme sırasında korozyonu önlemek için gerekli tedbirleri almalısınız.</p>
<p>➤ Sterilize edilecek araç gerecin deterjanla temizliğini yapınız.</p> 	<p>➤ Alkalen deterjanlar, enzim içeren veya içermeyen nötral pH deterjanları temizlik maddesi olarak kullanabilirsiniz.</p> <p>➤ Temizlik suyu sıcaklığının 50 °C'yi geçmemesine özen göstermelisiniz.</p>
<p>➤ Temizliği biten araç gereci durulayınız.</p> 	<p>➤ Demineralize su kullanmaya özen göstermelisiniz.</p>
<p>➤ Durulanan araç gereci kurutunuz.</p> 	<p>➤ Basınçlı hava kullanılarak kurutabilirsiniz.</p> <p>➤ Kurulamak için bez kullanacaksanız yumuşak ve lifsiz bez tercih etmelisiniz.</p>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir ortam veya maddenin bütün canlı organizmalardan arındırılması işlemine ne ad verilir?
A) Sterilizasyon
B) Pastörizasyon
C) Dezenfeksiyon
D) Kontaminasyon
E) Dekontaminasyon
2. Aşağıdakilerden hangisi elle temizleme de dikkat edilecek hususlardan değildir?
A) Temizleme çözültisi cildi tahriş etmeyecek madde ve konsantrasyonlardan olmalıdır.
B) Temizleme çözültisinin sıcaklığı 35° C'nin altına düşmemelidir.
C) Temizlik suyu 90 °C olmalıdır.
D) Kullanılan fırçalar ekipmana zarar vermeyecek materyallerde yapılmalıdır.
E) Aletler akan su ile durulanmalıdır.
3. Aşağıdakilerden hangisi ışınlarla sterilizasyon yönteminde kullanılan bir ışın türü değildir?
A) Ultraviyole
B) X ışını
C) Gama ışını
D) Kızılötesi
E) Hiçbiri
4. Steril edilecek malzemeyi Ben mari adı verilen alet içinde 56-100 °C'de üç gün süreyle, 30-60 dakika tutma sterilizasyonuna ne ad verilir?
A) Otoklavlama
B) Tindalizasyon
C) Kaynatma
D) Flambaj
E) Buhar ile sterilizasyon
5. Aşağıdakilerden hangisi alet temizliğinde dikkat edilecek hususlardan biri değildir?
A) Aletler durulandıktan sonra yeterince kurutulmalıdır.
B) Aletler metal fırça ve süngerler ile iyice temizlenmelidir.
C) Aletleri kurulamada bez kullanılacaksa yumuşak ve lifsiz bez tercih edilmelidir.
D) Lümenli (içi boşluklu) aletlerin içinden basınçlı su ve hava geçirilmelidir.
E) Basınçlı hava kullanılarak kurutulmalıdır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Paketleme öncesi malzeme mutlaka kurutulmuş olmalıdır.
7. () Yüksek ısı ile sterilizasyon en az kullanılan ve en pahalı sterilizasyon yöntemidir.
8. () Paketlemede kullanılacak malzeme sterilizasyon yöntemi ile uyumlu olmalıdır.

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

9. Aletler temizlik ve dekontaminasyonu yapılmadan asla edilemez.
10. Aletlerin alevden geçirilerek sterilize edilmesine denir.
11. Aletlerin temizlik ve dekontaminasyonu kurallara uygun olarak yapılmazsa aletlerde aşınma meydana gelir. Buna denir.
12. Sıvı bir ortamda bulunan mikroorganizmaları çeşitli geçirerek tutma ve süzüntüye geçmesini engelleme esasına dayalı sterilizasyon yöntemine denir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

ÖĞRENME KAZANIMI

Isı yöntemlerini uygulayarak sterilizasyon yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Isı yöntemleri ile sterilizasyon türleri ve ne tür malzemeler sterilize edilebilmektedir? Araştırınız.
- Sıcak hava ile sterilizasyon ile ne tür malzemeler sterilize edilebilmektedir? Araştırınız.
- Flambaj tekniği ile sterilizasyon yapılabilecek malzemeleri araştırınız.
- Tekniğine uygun olarak araç gereçleri nemli sıcak (basınçlı buhar) ile sterilize edebileceksiniz.
- Kaynatma ile sterilizasyonun tercih edilme nedenlerini araştırınız.
- Kaynatma ile tüm mikroorganizmalar tahrip olur mu? Araştırınız.
- Kontaminasyonun ne anlama geldiğini öğreniniz.
- Kontaminasyon hâlinde ortaya çıkabilecek sonuçlar hakkında bilgi toplayınız.

2. ISI YÖNTEMLERİNİ UYGULAYARAK STERİLİZASYON

Yapılması kolay ve ucuz olduğundan ve iyi sonuç verdiği için sterilizasyonda en çok ısı kullanılır. Yalnız steril edilecek malzemenin ısıya dayanıklı olması gerekir.

Isı ile sterilizasyonu etkileyen bir takım faktörler vardır. Bunlar:

- Isı ile sterilizasyonda ısı derecesi çok önemlidir, **ısı ne kadar yüksek olursa** mikroorganizmalar üzerinde olan etki de o oranda fazla olur.
- Belli ısı derecesinde tutma süresi ne kadar uzarsa sterilizasyonun etkisi o kadar artar.
- Ortamdaki nem arttıkça ısının etkisi de artar; nem ortamında düşük ısıda dahi kısa zamanda çok iyi sterilizasyon yapılır.
- Mikroorganizmalar içindeki su miktarı önemlidir. En az %50 su bulunması gerekir ki içindeki protein koagüle olabilsin. Su miktarı %50 den az olursa mikroorganizmaların direnci artar. Nitekim sporlu bakterilerde su oranı az olduğu için ısı ile sterilizasyona daha dirençlidir.
- Ortamın pH'nın nötrden uzaklaşması asit ve alkaliliği artırır. Asit ya da baz ortamında ısının etkisi de artar.

- Ozmatik basıncın çok olması mikroorganizmanın hücre suyunun azalmasına neden olur ve olumsuz yönde etkiler. Yani hücre su kaybederek hücrenin büzülmesine ve ölümüne neden olur.
- Objelerin temizliği; organik ve inorganik maddenin varlığı önemlidir.
- Mikroorganizmanın ortamda çok ya da az miktarda oluşu ve patojenliği etkendir.

2.1. Sıcak Hava İle Sterilizasyon

Kuru sıcak hava ile çalışılan sterilizatörlere genel olarak **pastör fırını** denmektedir. Bu fırınlar, ısı kaybını önlemek için arasında yalıtım bulunan çift çeperli yapıdadır. Hayvan hastanelerinde ve veteriner kliniklerinde kullanılmaktadır.



Resim 2.1: Pastör fırını

2.1.1. Sterilizasyon Etüvü ve Özellikleri

- Cihazın dış ve iç yüzeyleri ısı geçirmez, paslanmaya dayanıklı özel yapıda olmalıdır.
- Kapı sızdırmazlığı iyi sağlanmalıdır.
- Cihazın içerisinde homojen sıcaklık dağılımını sağlayacak nitelikte fan sistemi olmalıdır.
- Cihazın ısıtıcısı ve sıcaklık ayarını yapacak termostat kullanılır hacmin içinde olmamalıdır.
- Cihazın ayarlanabilir, hassas termostatu olmalıdır.
- Termometre; elektronik, rakamsal göstergeli, 1 °C hassasiyetle okunur tipte olmalıdır.
- Termometre doğru okuma yapabilir nitelikte, kalibre edilmiş olmalıdır.
- Kontrol termostatının arıza ihtimaline karşılık ikinci bir emniyet termostatu olmalıdır.
- Dijital tipte sıcaklık ve zaman göstergeleri olmalıdır.
- Elektrik kesintisini ikaz edecek alarm sistemi olmalıdır.
- Isıtma, alarm/ikaz zamanı gösteren çalışma lambaları olmalıdır.

- Hassas aralıklarla siklus programları yapılabilmelidir.
- Yapılan programlar cihaz kapatıldığında kaybolmamalıdır.
- Cihaz çalışırken programa dışarıdan müdahale edilmemelidir.
- Zamanlayıcı, ayarlanan sterilizasyon süresini, istenen sıcaklığa ulaştıktan sonra başlatmalı ve süre bitiminde ısıtma işlemini bitirip sinyal vermelidir.
- Cihaz hızlı ısınmalı, istenen sıcaklığa çabuk ulaşmalıdır.
- Fan sistemi olmalı ve bu sayede düzenli sıcaklık dağılımı sağlayabilmelidir.

Avantajları

- Pratik ve ucuz bir yöntemdir, kurulması ve bakımı kolaydır.
- Metal ve ucu keskin aletlerde korozyona neden olmaz.
- Isıya dayanıklı, ancak nemden etkilenen ya da buhar geçirgen olmayan, otoklavda steril edilemeyen malzemelerin sterilizasyonu için uygundur.
- Sterilizasyon sonrası kurutma problemi yoktur.
- Tek bir parametre ile ısı kontrol edilebilir.
- Yağ gibi suda çözünmeyen maddelere iyi penetre olur.
- Ağzı kapalı kaplar sterilize edilebilir.

Dezavantajları

- Nemli ısıdan daha az etkilidir, sporlar kuru ısıya nemli ısıdan daha dirençlidir.
- Yöntem, ısıya duyarlı malzemelerde (plastik, kauçuk vb.) kullanılamaz.
- Yüksek ısı, pamuk ve kâğıt ürünlerinde kömürleşmeye neden olabilir (Pamuk söz konusu olduğunda ısı 204 °C'yi geçmemelidir.).
- Malzemelerin lehim içeren kısımlarında erime olabilir.
- Besiyerleri ve sıvıların sterilizasyonu için uygun bir yöntem değildir.
- Çok yüksek ısı ve daha uzun süre uygulama gerektirir.
- Sterilize edilen malzeme türüne, paketin kalınlığına bağlı olarak farklı sıcaklık ve uygulama zamanı gerektirir.
- Paketlemede kullanılan yüksek ısıya dayanıklı malzeme türü sınırlı sayıdadır.
- Siklus süresince fırın kapağı açılabilir.
- Kesintisiz siklus programları oluşturulamayan cihazlar tercih edilmemelidir.

Pastör fırınında steril edilebilen malzemeler

- Buhar geçirgen olmayan, ısıya dayanıklı medikal aygıtlar ve ürünler,
- Buharın zarar verdiği aletler (Nemli ısı metal aletlerde, özellikle de ucu keskin metal aletlerde aşınmaya, iğnelerde oksidasyona neden olabilir.),
- Cam malzeme (Cam malzeme beher, küçük şişe, petri kutusu, pipet, lam, cam enjektör, test tüpleri vb. kesinlikle ıslak olmamalıdır.),
- İnorganik maddelerden yapılmış tüm eşyalar (porselen, toprak kaplar, emaye vb.),
- Madeni eşyalar,
- Toz hâlindeki maddeler (pudra, sülfonamidler vb.),
- Süzgeç kâğıtları, gazlı bez,
- Parafin, balmumu, yağ, gliserin, vazelin, merhem gibi nonaköz sıvılar ve yarı katı maddeler,

- Yüksek ısıya dayanıklı kritik araç gereçlerdir.

2.1.2. Malzemelerin Etüve Yerleştirilmesinde Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

- Ön temizlik yapılmalı malzeme üzerindeki atık maddeler uzaklaştırılmalıdır.
- Metal aletlerde pas varsa pas gidericilerle temizlenmelidir.
- Malzeme kurutulmalıdır.
- Paketlenecek nesnelere alüminyum folyo, çift tabakalı pamuk gibi ambalaj malzemesi ile sarılır.
- Paketlenmeyecek olanlar, enstrümanın yapısına göre bir tepside ya da metal, kapaklı bir kap içinde steril edilir.
- Şişe, jar, pipet gibi objelerin ağzı, sıkı pamuk tıkaçla kapatılır.
- Paketleme işlemi iyi yapılmalıdır.
- Paketler çok büyük olmamalı (en fazla 10x10x30 cm), ısı malzemenin tüm yüzeylerine iyi penetre olabilmelidir.
- Paketleme ısı iletimini zayıflatacağı için çok sıkı yapılmamalıdır.
- Paketler, ince ve düz olarak hazırlanmalı, böylece ısı ile maksimum yüzey teması sağlanmalı; pudra steril edilecekse tek kullanımlık küçük miktarlar hâlinde paket yapılmalı, paket kalınlığı 1/4 inç'ten fazla olmamalıdır.
- Paketlerin kapatılmasında, baskı yapan ipler, yapışkan içeren bantlar, kanca, raptiye, toplu iğne gibi gereçler kullanılmamalıdır.
- Paket üzerindeki etiketler üzerine kurşun kalemle yazı yazılmalı, mürekkep kullanılmamalıdır.
- Fırın çok fazla doldurulmamalı, malzemeler fırın duvarlarına temas etmemelidir.
- Malzemelerin arasında yeterli hava dolaşımı sağlanacak şekilde boşluk olmalı, tek tabaka hâlinde yerleştirilmelidir.
- Sterilizasyon işlemi esnasında çantalar metale dokunmamalıdır.
- Kâğıt havlu ve naylon poşetler birbirine değmemelidir aksi takdirde sterilizasyon işlemi esnasında birbirlerine yapışır.

2.1.3. Etüvde Sterilizasyon İşlemi

Hava iyi bir ısı iletkeni olmadığından, fırındaki yük gevşek/seyrekle olarak düzenlenmelidir; ısının dolaşımı için geniş alan bırakılmalıdır.

Isıtma Periyodu: Tüm yükün sterilizasyon sıcaklığına ulaşması için geçen süredir. Yaklaşık 1 saattir.

Tutma Periyodu: 160 °C ve 2 saat, 180 °C ve 30 dk.

Soğutma Periyodu: Cam malzemenin kırılmasını önlemek için sıcaklıkta aşamalı bir düşüş sağlanmalıdır (yaklaşık 2 saat).

Denetim: Fanlar, termokalibrasyon (kurulumda haftalık), strelizasyon (kimyasal indikatör)

2.1.3.1. Kullanılacak Isı ve Süre

- 170 °C ve 1 saat
- 160 °C ve 2 saat
- 150 °C ve 2,5 saat
- 140 °C ve 3 saat

Belirtilen süreler, **pastör fırınına** malzemeler yerleştirildikten ve ısı kaynağı çalıştırılıp istenilen ısıya ulaşıldıktan sonra başlatılmalıdır. Fırın çok dolu ve ısıyı daha geç ileten kum gibi maddeler steril edilecekse bu süreler daha uzun tutulabilir.

Ucu keskin aletlerin keskinliği azalabileceği için 160 °C'den daha yüksek bir ısıda sterilize edilmemelidir. Sterilize edilecek malzemenin türüne göre yüksek ısıya dayanıksız ise daha düşük sıcaklıkta daha uzun süre uygulama ile sterilizasyon işlemi gerçekleştirilir. Süre sonunda ısı kaynağı kapatılır ve fırının soğuması beklenir. Malzeme ısısı oda ısısına eşitlenmeden önce steril edilen malzeme fırından çıkarılmamalıdır. İstenen ısıya ulaşma süresi, sterilizasyon işlem süresi ve soğutma süresinin hepsini birden içeren toplam siklus süresi, genellikle yukarıda belirtilen sürelerin iki katı zaman almaktadır.

Prionlar 200 °C'de bile kuru ısıya direnç gösterebilir. Prionların eliminasyonu için ideal zaman ve sıcaklık belirlenmemiştir. Ayrıca hızlı ısı transferi yapan sistemler ile paketlenmiş malzeme için 191 °C'de 12 dakika, paketlenmemiş malzeme için aynı sıcaklıkta altı dakika uygulanır.

2.1.3.2. Sterilizasyon Kontrolü

Mekanik Kontrol: Sterilizasyon koşullarının sağlanıp sağlanmadığını kontrol eder.

- Cihazın ısı ve zaman göstergeleri her çalışmada kontrol edilmelidir.
- Termometre (kalibre edilmiş olmalı); haftada bir, cihazın sıcaklık göstergeleri ile karşılaştırılmalıdır.

Kimyasal Kontrol: Sterilizasyon koşullarının sağlanıp sağlanmadığını kontrol eder.

Isıya duyarlı, renk değiştirici maddelerdir. Bunlar ya ürüne sterilizasyon işlemi uygulandığını göstermek üzere paketin üzerine ya da işlemde uygulanan sterilizasyon sıcaklığına ulaşıldığını göstermek amacıyla paketin içine yerleştirilir.

Kuru ısı sterilizasyonunun kimyasal kontrolünde genellikle, kırmızıdan yeşil renge dönüşen "Browne tüpleri" kullanılır.

Biyolojik Kontrol: Sterilizasyonun gerçek etkinliğini kontrol eden tek yöntem biyolojik indikatörlerdir. En azından haftada bir kez biyolojik kontrol yapılmalıdır.

Bakteri Sporları İçeren Stripler ve Tüpler: Bacillus subtilis sporları kullanılır. Klasik biyolojik indikatörlerle sonuç alabilmek için 24-48 saatlik inkübasyon süresi gerekir. Ancak yeni geliştirilen florometrik yöntemlerle bir saat içinde spora bağlı enzimler saptanabilmektedir. Test materyallerinden beklenen sonuçları elde edebilmek için bunların hazırlanması ve standardizasyonuna büyük özen gösterilmelidir. Genellikle, her bir malzeme için üzerinde 105 adet spor içeren bir test materyali yeterlidir. Test için kullanılacak materyal, sterilize edilecek malzemenin yapısı ile uyumlu olmalıdır. Test materyalinin, Pastör fırınının kapıya en yakın en alt rafına konması uygundur.

İndikatörlerle uygunsuz paketlenme, sterilizatörün uygunsuz yüklenmesi, sterilizatörün uygunsuz fonksiyonu, kısa sterilizasyon işlem zamanı gibi nedenlerden kaynaklanan, yetersiz sterilizasyon sonuçları ortaya konur.

2.2. Flambaj

Çok acil ve zorunlu durumlarda hayvana uygulanacak metal alet ve malzeme bu yöntemle sterilize edilir çünkü bu yöntemde aletler daha çabuk bozulmaktadır.

2.2.1. Flambajın Tanımı

Yakma ve alevden geçirme işlemidir. Mikroorganizmalar 180 °C'lik bir ateş temasında tamamen karbonize olmaktadır. Gerekirse aletleri, alevden geçirme işlemi olan flambaj ile steril etmek mümkündür.

2.2.2. Flambaj Yapmayı Gerektiren Durumlar

- Mikrobiyolojik çalışmalarda yakma işlemi en çok kültür ekiminde kullanılan özelerin sterilizasyonu için kullanılır. Yüksek düzeyde infeksiyöz materyelle kontaminasyon (Mycobacterium tuberculosis gibi) olasılığı olan iğne veya özeler için çevreye kontamine parçacık saçılmasını önlemek amacıyla çeker ocaklı bunsen kullanımı önerilir.
- Kan kültürü için kan alındıktan sonra kan kültür şişesine inoküle edilmeden önce enjektör iğne ucu alevden geçirilir.
- Cam kapların ağızları, cam aletler alevden geçirilerek üzerlerindeki mikroorganizmalardan arındırılır.
- Enfekte materyaller ve hayvan kadavraları da yakılarak yok edilir.

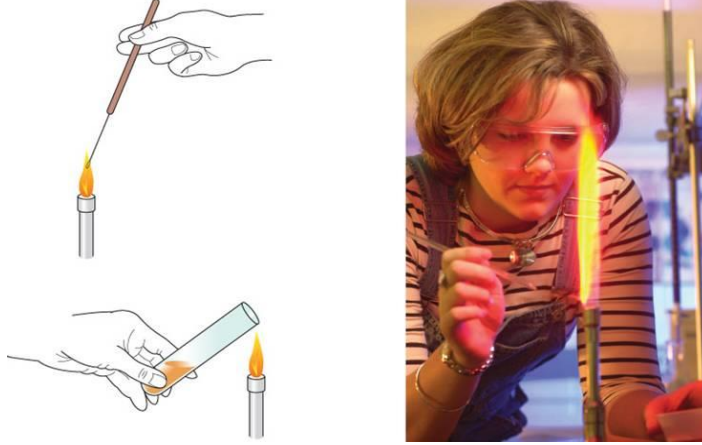
2.2.3. Flambaj Yapma Tekniği

- **Hayvan vücuduna uygulanacak aletlerde flambaj uygulaması**

Temizliği yapılmış aletler bir küvet içerisine konur. Üzerine alkol dökülür. Daha sonra yakılarak aletler sterilize edilmiş olur.

➤ **Kırmızı ısı (red heat) (alevde yakma) uygulaması**

İnokulasyon için kullanılan iğne ve özeler, Bunzen beki alevinde, kor (kırmızı renk veren sıcaklık) oluşuncaya kadar tutulur.



Resim 2.2: Bunzen beki alevinde flambaj işlemi

2.3. Nemli Sıcak (Basınçlı Buhar) İle Sterilizasyon

Yaygın olarak kullanılan en etkili ve güvenilir sterilizasyon yöntemidir. Sporlar dâhil tüm mikroorganizmaları öldürür. Besi yerleri, kuru sıcaklık ile bozulabilecek materyaller, elbise, önlük, kumaş, sargı bezi, gazlı bez, operasyon peçeteleri, kompresler, pamuk ve benzeri maddeler, istenen şekil ve büyüklükte katlanıp steril edilir. Kauçuk, seyreltme kapları, çözeltiler, işi biten materyaller uygun malzeme ile paketlenerek nemli sıcaklık ile steril edilir.

2.3.1. Otoklav ve Özellikleri

Otoklav, çift katlı çeperi olan ve içindeki suyun ısıtılması için gerekli ısıtma kaynağı, izolasyonlu özel kapağı ile gerekli ısı, zaman ve basınç kontrol göstergeleri bulunan bir cihazdır. Cihaz çalıştırdıktan sonra ön vakum sistemine sahip otoklavlarda vakum sistemi devreye girer ve otoklavın içindeki hava tamamen boşaltılır. Daha sonra buhar girişi başlar ve cihazın iç kısmında yüksek bir ısı (yaklaşık 134 °C) ve basınç (yaklaşık 2 atm.) oluşur. Bu koşullarda ortalama 3,5 dakikada sterilizasyon gerçekleşir. Ön vakum fonksiyonuna sahip olmayan otoklavlarda, doymuş buhar ile 1 atmosfer basınçta ve 121°C’de, 15 dakikada sterilizasyon gerçekleşir.

Sterilizasyon işlemi sırasında otoklav içinde kesinlikle hava kalmamalıdır. Otoklavın içinde hava kalması ortam ısısının yükselmesini engeller ve havanın bulunduğu kısımlardaki malzemeye (genellikle cihazın alt kısmı) buharın girmesini engeller (hava yastığı). Bu alanlardaki malzeme steril edilmemiş olur.

Otoklava malzeme yerleştirilirken řu hususlara dikkat ediniz.

- Buhar geçirgenliğine sahip malzeme ile paketleme yapılmalıdır.
- Sıvıların sterilizasyonunda, çözelti buldukları kabın % 80'ine kadar doldurulmalıdır.
- Eşyalar çok sıkışık olarak yerleştirilmemeli, aralarında buhar geçişine ve dolanımına uygun boşluklar bulunmalıdır.
- Steril edilecek malzeme çok iyi temizlenmeli ve kurutulduktan sonra paketlenmelidir.
- Buharın girmesini ve havanın vakum edilmesini engelleyecek kadar büyük paketleme yapılmamalıdır.
- Otoklavdan ıkarılacak malzemenin çok iyi kurumuş olmasına dikkat edilmelidir.
- Kullanılan buharın kalitesi çok iyi olmalı ve içerisinde sıvı hâde su bulunmamalıdır.
- Buhar hattında su oluşumunu önlemek için gerekli önlemler (su tuzakları yerleştirmek buhar hattını ısı izolasyonlu malzeme ile korumak gibi) alınmalıdır.
- Kontamine malzeme ve materyaller ayrı olarak steril edilmelidir. Tüp, petri kutusu, şişe vb. kaplarda bulunan atılacak kültürler paslanmaz metalden yapılmış, ağzı açık kova benzeri kaplara sıkışık olmayacak biçimde konular ve otoklava bu şekilde yerleştirilir. Bu şekilde işlem esnasında dökülen materyaller otoklava bulaşmaz.
- Steril edilecek sıvı materyalin konulduğu tüp ya da şişeler tamamen doldurulmaz.
- Steril edilecek malzemeler otoklava buhar sirkülâsyonunu bozmadan, buhar her yere nüfuz edecek şekilde yerleştirilir.
- Burgu kapaklı şişelerdeki materyallerin sterilizasyonunda kapaklar gevşetilir.
- Lastik tıkalı şişelerin tıkaçları pamuk tıkaçlarla değiştirilir, lastik tıkaçlar kağıtlara sarılarak ayrı steril edilir.
- Sterilizasyonun denetimi amacıyla ayrılı tüp ya da sporlu bakteri kültürü kullanılacaksa bunların buharın en zor ulaşacağı düşünülen yere konulması gerekir.

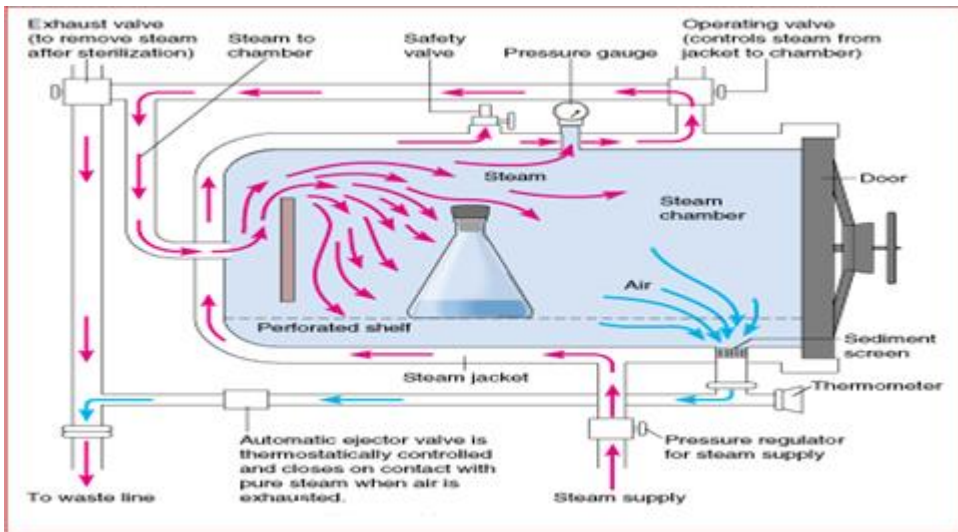
2.3.2. Otoklavda Sterilizasyon İşlemi

- Otoklavda yeterli miktarda suyun bulunması önemlidir. Kazan taşı oluşmaması için saf su ya da deiyonize su konulmalıdır.
- 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 basınçta, 15-20 dakika; 115 °C'de, 0.5 kg/cm² manometre basınçta, 30 dakika, flaş otoklavlarda; 134 °C'de, 2 kg/cm² manometre basınçta, 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 sıvılar kaynatarak taşar ve sterillikleri bozulur.
- Manometre basıncı sıfıra düşüncü önce hava boşaltma musluğu sonra kapak açılır. İçindekiler soğuyunca boşaltılır.



Resim 2.3: Masaüstü otoklav



Şekil 2.1: Otoklavın kısımları ve çalışma düzeni

➤ **Otoklavda sterilizasyon uygulama sıcaklık ve süreleri:**

- 134 °C ve 3-3,5 dakika (ön vakumlu otoklavlarda)
- 121 °C ve 15 dakika (ön vakumlu otoklavlarda)
- 121 °C ve 30-45 dakika (vakumsuz otoklavlarda)

➤ **Otoklavın sağlıklı çalışıp çalışmadığını anlama yolları:**

- Günlük kullanımda, zaman zaman, termometrelere ek olarak indikatörler kullanılır.
 - **Kimyasal İndikatörler:** Bu bantlar, sızdırmaz tüp veya keseler içindedirler, doğru zaman ve sıcaklık bileşimine erişilince renk değişirir; ancak yanlış pozitiflikleri vardır.



Resim 2.4: İndikatördeki renk değişiklikleri

- **Biyolojik İndikatörler:** İki organizmanın sporları kullanılabilir; bacillus stearothermophilus ve clostridium perfringens. süspansiyon veya absorbe edilmiş olarak bir taşıyıcı üzerinde (örneğin. filtre kâğıdı) bulunur. Stripler, yükün değişik yerlerine konular, otoklavımla sonrasında, buyyon besi yerlerine aktarılır ve inkübe edilir; turbidite oluşumu; başarısız bir işlemi gösterir.



Resim 2.5: İnkübatör



Resim 2.6: İndikatör

2.4. Kaynatma İle Sterilizasyon

Kaynatma ile sterilizasyon basit ve masrafsız olduğundan kırsal saha şartlarında diğer yöntemlerin uygulanma imkânının olmadığı zorunlu durumlarda tercih edilen bir yöntemdir.

2.4.1. Kaynatma ile Sterilize Edilebilecek Araç Gereçler

Cerrahi işlemlerde kullanılan (pens, makas, bisturi vb.) aletler, dikiş materyali, enjektör ve iğneler bir sterilizatör içinde kaynatılarak sterilize edilir.



Resim 2.7: Sterilizatör



Resim 2.8: Cerrahi malzemeler

2.4.2. Kaynatma ile Sterilizasyon Tekniği

Kaynatma yolu ile mikroorganizmaların sadece vejetatif formları öldürülür. Malzemenin zarar görmemesi açısından, kaynatılacak malzemenin temiz olarak su soğukken kaynatılmasında yarar vardır.

Bir madeni kap içinde pens, makas, bisturi gibi madeni eşyalar kendilerini aşan su içinde kaynatılır. Sterilizatörün hacmine uygun olarak yapılmış ızgara veya süzgeç biçimindeki bölümün üzerine ince bir kat pamuk serilir. Sterilize edilecek araç gereçler bunun üzerine düzenli bir şekilde sıralanır. Bu şekilde sterilizatörün içine konan aletlerin üstünü örtecek şekilde su doldurulur. Musluk suyu kireçli olabileceğinden damıtık su tercih edilir.

Etkili bir sterilizasyon için 100 °C’da su fokurdamaya başladıktan sonra 30 dakika kaynatmak gerekir. Kaynatılmış eşya, önceden steril edilmiş pens ile çıkarılır. Kısa süre bir aleve yakın bölgede bekletilerek kurutulur ve kullanılır.

2.5. Sterilizasyonun Devamlılığının Sağlanması

Steril bir malzemenin sterilitesinin kullanım noktasına kadar muhafaza edilmesi önem taşımaktadır. Bu malzemelerin depolandığı bölümlerde kontamine olmamasına önem verilmelidir.

2.5.1. Steril Materyallerin Saklanması

Steril depolama alanı, sterilizasyon alanına bitişik ve tercihen tek işlevi steril ve temiz malzemelerin saklanması olan ayrı, kapalı ve girişi sınırlandırılmış bir bölümde bulunmalıdır.

Havalandırma sistemi, havanın steril saklama alanından pozitif basınçla dışarı akışını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Steril depoda raf yüksekliği tavandan 30-50 cm aşağıda, yerden yüksekliği 20-30 cm’den daha az olmamalı, duvardan 5 cm uzaklıkta olmalıdır. Depolamada araç gereçler, kullanılan ambalajlama malzemeleri ve sistemlerine, ambalajlanmış cihazların türlerine göre gruplandırılarak yerleştirilmelidir.



Resim 2.9: Steril araç gereçlerin saklanması

Sterilizasyon işlemi sonrası uygun depolama, en az sterilizasyon işlemi kadar önemlidir.

➤ **Paketlenmiş malzemeler**

- Optimal depolama şartları altında ve malzeme ile minimal işlem yapılması hâlinde, paketlenmiş olan steril malzemeler, el değmediği ve kuru kaldığı sürece steril kabul edilebilir. Paketin delinmesi, yırtılması, nemlenmesi sterilliğini ortadan kaldırır.
- Optimal depolama için ılımlı sıcaklıkta (22-24 °C), kuru ve nemsiz bir ortam içeren kapalı kabinler uygundur.
- Paketlerin yerleştirilmesi, en eski tarihli olanlar en önce kullanılacak şekilde yapılmalı, buna uygun olacak şekilde gerektiğinde yerleri değiştirilmelidir.
- Bir paketin steril olduğundan emin olunmadığında, kontamine kabul edilerek yeniden sterilize edilir.

➤ **Paketlenmemiş malzemeler**

- Paketlenmemiş malzemeler, sterilizasyon işlemi sonrasında hemen kullanılmalıdır.
- Hemen kullanılmayan malzemeler, üzeri örtülü, steril kapalı kaplar içerisinde bir haftaya kadar muhafaza edilebilir.

➤ **Steril malzemenin bekleme süresi**

Malzeme	Kapalı bir kaptaki	Açıkta
Tek katlı bezle sarılmış ise	1 hafta	2 gün
Tek katlı kağıda sarılmış ise	1 hafta	2 gün
Çift katla bezle sarılmış ise	7 hafta	3 hafta

2.5.2. Steril Alanın Tanımı ve Özellikleri

Steril alan, steril çalışılan bölge demektir. Steril uygulamalarda steril araç gerecin steril bir alan üzerine yerleştirilmesi gerekir.

2.5.3. Steril Alanı Korumanın Önemi

Steril alan korunmazsa kontaminasyon oluşur. Yapılan sterilizasyon işlemlerinin boşa gitmesi anlamına gelir. Kontamine olmuş materyalin kullanılmadan önce tekrar sterilize edilmesi gerekecektir.

2.5.4. Steril Alanın Korunmasında Dikkat Edilecek Hususlar

Paketlenmiş ve steril edilmiş araçları yerleştirmek için kuru, temiz bir yüzey veya tepsi kullanılmalıdır. Islak yüzeyler kontaminasyona neden olur. Steril malzeme tepsi dikkatle açılmalı ve yalnızca iç yüzeyi steril kabul edilmelidir.

Masaya steril kompres yerleştirilerek elde edilen steril alanda, kompresin masadan aşağı sarkan bölümleri ansteril olarak kabul edilir.

Steril alan üzerine yalnızca steril araçlar yerleştirilir. Steril araç gereç paketleri, steril alana değmeyecek şekilde belirli bir uzaklıktan açılarak içindekiler doğrudan steril alana bırakılmalıdır.

2.5.5. Steril Alanın Kontaminasyon Nedenleri

- Steril alana el ya da forma ile dokunmak,
- Üzerine steril olmayan bir araç koymak,
- Üzerine sıvı damlatmak veya sıçratmak,
- Kirlenen araçları tekrar alana koymak şeklinde sıralanabilir.

Steril araç ile çalışmaya başlamadan önce eller uygulamanın gerektirdiği yöntemle yıkanmalıdır.

2.5.6. Steril Paketi Açarken Dikkat Edilecek Hususlar

Steril paket, içinde steril araç gereç içeren kumaş veya kağıt paketlerdir. Steril uygulamalar için sık sık paketlerin açılması söz konusudur.

Steril kapaklı kutular, gaz bezi, kompres, pamuk tampon, dil basacağı, aplikatör ve küçük enjektörler gibi steril araç gereçleri saklamak için kullanılır. Kutunun içine bu araçlar temiz olarak yerleştirilir ve otoklavda steril edilir. Kutunun üzerine içindeki aracın cinsi ve sterilizasyon tarihi yazılır.

- **Steril paket açarken**
 - Paket düz, boş ve kuru bir yere yerleştirilir.
 - Paketin yalnızca dış kenarlarından tutulur.
 - Paket kendimizden uzağa doğru açılır böylece steril alan üzerinde hareket azaltılarak kontaminasyon önlenmiş olur.
 - Steril alan olarak paketin merkezi kullanılır.

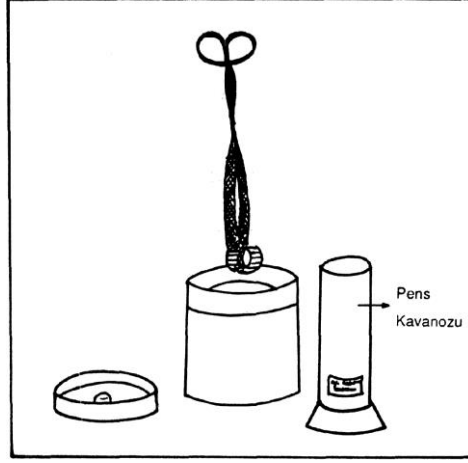
- **Steril paketin açılma aşamaları aşağıdaki resimlerde gösterilmiştir.**



Resim 2.10: Steril paketin açılma aşamaları

2.5.7. Steril Malzeme Pensinin Kullanımı

Steril malzeme pensi, steril objelerin taşınmasında kullanılır ve steril bir kap içinde saklanır. Malzeme pensi otoklavda steril edilir daha sonra kap $2/3$ 'üne kadar uygun oranda hazırlanmış dezenfektan solüsyon ile doldurulur. Pensin ucu aşağıya gelecek şekilde solüsyonlu kap içine yerleştirilir. Pensin ve pens kabının yalnızca solüsyonla temas eden bölümleri sterildir, diğer bölümleri ise steril değildir. Pens ve pens kabı her gün ve kontamine olduğunda yıkanarak yeniden steril edilir. Steril pens kabının üzerine sterilizasyon tarihi, kullanılan dezenfektanın cinsi ve oranını içeren bir etiket yapıştırılır. Acil kullanım için steril pens ve kabı yedek olarak bulundurulur (Şekil 2.11).

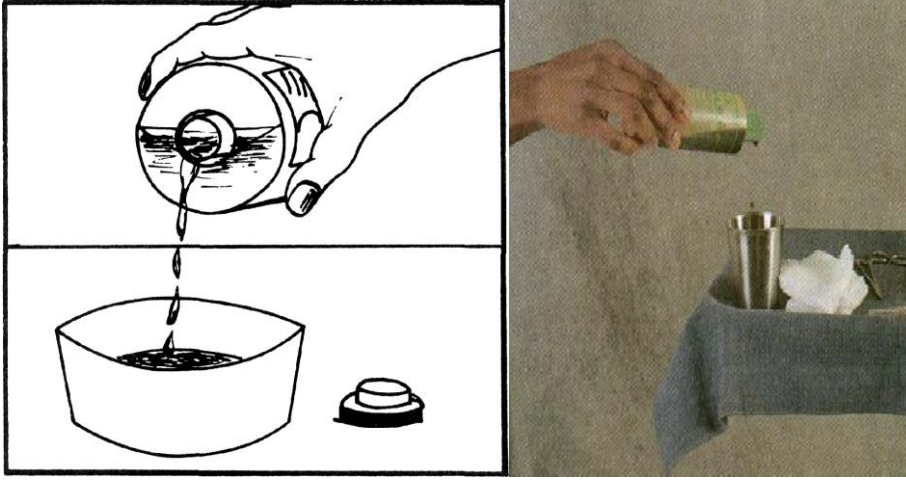


Şekil 2.11: Steril malzeme pensi

- Steril pens kabında yalnızca bir pens bulundurulur.
- Steril pens kabın içine uçları kapatılarak konur ve kabın içinde uçları açık bırakılır.
- Pens, uçları kapatılarak steril olmayan bölümlere değdirmeden çıkarılır.
- Ucundaki solüsyon damlacıklarının kabın içine düşmesi için bir süre beklenir.
- Steril pens daima, bel seviyesinin üzerinde, görüş alanı içinde ve uçları aşağıya gelecek şekilde tutularak kontaminasyonu önlemiş olur.
- Steril pens ile steril objeler tutulur.
- Steril pens ile vazelinli gaz bezi gibi yapışkan maddeler tutulmaz. Yapışkan madde pensin ucunda bir tabaka oluşturarak dezenfektan solüsyonla temasını önler.
- Steril pens kontamine olmuşsa kesinlikle kullanılmaz ve yıkanarak tekrar steril edilir.

2.5.8. Steril Solüsyon Boşaltılırken Dikkat Edilecek Hususlar

Steril solüsyon steril bir kaba boşaltılırken solüsyon şişesinin kapağı kontamine olmaktan korunmalı, şişenin ağzı ansteril kabul edilerek bir miktar solüsyon böbrek küvete dökülmeli, solüsyon kaba değdirilmeden ve sıçratılmadan boşaltılmalıdır (**Şekil 2.12**).






Resim 2.12: Steril solüsyon boşaltma

2.5.9. Steril Kapaklı Kutunun Kullanılması İlkeleri

- Kutunun üzerindeki sterilizasyon tarihi kontrol edilir, zamanı geçmişse kullanılmaz.
- Kapağın ve kutunun iç yüzeyi steril kabul edilir. Kutunun içindeki paketlerin de yalnızca içinin steril olduğu unutulmamalıdır.
- Kutunun kapağı daima kapalı tutulmalıdır. İçinden malzeme alınırken mümkün olduğunca kısa süre açık tutulmalıdır.
- Kapak kaldırıldığında iç yüzü yere bakacak şekilde tutulur. Böylece havadaki mikroorganizmalarla kontaminasyon en aza indirilir. Eğer kapak elden bırakılacaksa iç yüzü yukarı gelecek şekilde bırakılmalıdır.
- İçinden malzeme alınırken steril malzeme pensi veya steril eldiven kullanılmalıdır.
- Steril kutudan yalnızca gerektiği kadar malzeme alınmalı, fazlası çıkarıldığında kesinlikle tekrar kutuya konmamalıdır.
- Malzeme kutuya düzgün, görülebilir ve alınması kolay bir şekilde yerleştirilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

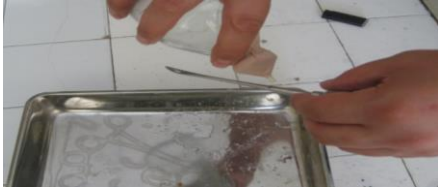
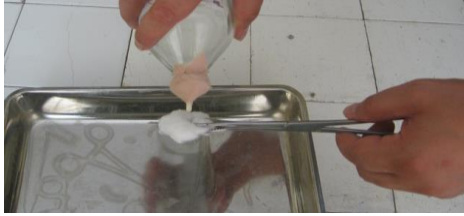


Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak sıcak hava ile sterilizasyon işlemlerini etüvünde (pastör fırınında) yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sterilizasyon ön hazırlığı yapılan araç gereci alınız.</p>	<p>➤ “Temizlik İşlemleri” konusunu incelemelisiniz.</p> <p>➤ Dikkatli ve titiz olmalısınız.</p>
<p>➤ Sterilize edilecek araç gereci koruyucu materyalle sarınız.</p> 	<p>➤ Koruyucu materyalin sterilize edilecek malzemenin özelliğine uygun olmasına dikkat etmelisiniz.</p>
<p>➤ Araç gereci etüv raflarına yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Malzemelerin etüve yerleştirilmesi ile ilgili bilgi notunu gözden geçirmelisiniz.</p>
<p>➤ Etüvün kapağını kapatınız.</p> 	<p>➤ Etüvün iyice kapandığından emin olmalısınız.</p>
<p>➤ Etüvün sıcaklık derecesini ve zaman ayarını yapınız.</p>	<p>➤ Zaman ayarını sıcaklığa göre ayarlamalısınız.</p>
<p>➤ Etüvü çalıştırınız.</p>	<p>➤ Güvenlik kurallarına dikkat etmelisiniz.</p>
<p>➤ Etüv alarmlı ise alarm sesini duyunca etüvü kapalı tutunuz.</p>	<p>➤ Etüvün zaman ayarına dikkat etmeli, alarm sesini duyacağınız mesafede olmalısınız.</p>
<p>➤ Etüv zaman ayarlı değilse termostat düğmesi sönene kadar bekleyiniz.</p>	<p>➤ Elektrik akımının yeterli ve kesintisiz olması için kesintisiz güç kaynakları kullanmalısınız.</p>

➤ Süre sonunda etüvün elektriğini kapatınız.	➤ Etüvün elektriğini güç düğmesinden ya da bağlı olduğu elektrik sigortasından kesmelisiniz.
➤ Sıcaklığın düşmesini bekleyiniz.	➤ Etüvün kapağını hemen açmamalısınız, ciddi yanıklara sebep olabilir.
➤ Malzemeleri etüvden çıkararak uygun yerde saklayınız.	➤ Malzemeleri etüvden sterilizesini bozmadan, uygun dolap veya raf sistemlerinde muhafaza etmelisiniz.






UYGULAMA FAALİYETİ-2







Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak alevden geçirme (flambaj) yöntemiyle sterilizasyon işlemlerini yapınız.


İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Flambaj yapılacak aleti alarak ön temizlik kontrolü yapınız.</p>	<p>➤ Aletlerin iyice temizlendiğinden emin olmalısınız.</p>
<p>➤ Flambaj yapılacak aletin üzerine alkol dökünüz.</p> 	<p>➤ Alkolü aletin tüm yüzeyine uygulamalısınız.</p>
<p>➤ Top haline getirilmiş pamuğu bir pensle tutarak üzerine alkol dökünüz.</p> 	<p>➤ Pamuğu iyice top hâline getirmelisiniz.</p> <p>➤ Pensin uzun saplı olmasına dikkat etmelisiniz.</p>
<p>➤ Alkollü pamuğu yakınız.</p> 	<p>➤ İş güvenliği önlemlerini uygulamalısınız.</p>
<p>➤ Yanan alkollü pamukla aleti alevden geçiriniz.</p> 	<p>➤ Tüm yüzeye alevin temas etmesini sağlamalısınız.</p>

UYGULAMA FAALİYETİ-3

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak nemli sıcak (basınçlı buhar) ile sterilizasyon işlemlerini yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sterilizasyon ön hazırlığı yapılan araç gereci alınız.</p> 	<p>➤ Temizlik kontrolü yapmalısınız.</p> 
<p>➤ Sterilize edilecek araç gereci özelliğine uygun koruyucu materyalle sarınız.</p> 	<p>➤ Sterilize edilecek malzemelerin özelliğini göz önünde bulundurmalısınız.</p>  
	<p>➤ Sterilizasyon tekniğine uygun materyal kullanmalısınız.</p>

<p>➤ Otoklavı açınız.</p> 	<p>➤ Dikkatli olunuz.</p>
<p>➤ Otoklavın su seviye göstergesine bakarak minimumda ise damıtık suyla su seviyesini tamamlayınız.</p>	<p>➤ Otoklavın su seviyesine dikkat etmelisiniz.</p>
<p>➤ Sterilize edilecek malzemeyi otoklava yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Malzeme yerleştirmesinde dikkat edilecek hususlarla ilgili bilgileri gözden geçirmelisiniz.</p> 
<p>➤ Otoklav kapağını kapatarak vidalarını sıkıştırınız.</p> 	<p>➤ Usulüne uygun kapatmalısınız.</p>
<p>➤ Otoklavın sıcaklık ve süre ayarını yapınız.</p> 	
<p>➤ Otoklavın havasını boşaltmak için hava çıkış vanasını açınız.</p>	<p>➤ Vanayı sonuna kadar açmalısınız.</p>

<p>➤ Otoklavı çalıştırınız.</p> 	<p>➤ Sistemi kontrol etmeyi unutmamalısınız.</p>
<p>➤ Buhar çıkış vanasından buhar çıkışı başladığı zaman veya sıcaklık göstergesi 90 °C'yi gösterdiğinde buhar çıkış vanasını kapatınız.</p>	<p>➤ Güvenlik tedbirlerini almayı unutmamalısınız.</p>
<p>➤ Belirlenen sıcaklık ve basınçta uygun süre bekleyiniz.</p>	<p>➤ Sürenin yeterli olmasına dikkat etmelisiniz.</p>
<p>➤ Süre sonunda otoklavı kapatıp basıncın düşmesini bekleyiniz.</p>	<p>➤ Basıncın düşmesi için yeteri kadar beklemelisiniz.</p>
<p>➤ Buhar çıkış vanasını açınız.</p>	<p>➤ Basıncın sıfırlandığından emin olmalısınız.</p>
<p>➤ Otoklavın kapağını açarak sterilize edilmiş materyali dışarı alınız.</p>	<p>➤ Kapağı yavaşça açmalısınız.</p>

UYGULAMA FAALİYETİ-4

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak araç gereçlerin kaynatma ile sterilizasyon işlemlerini yapınız.

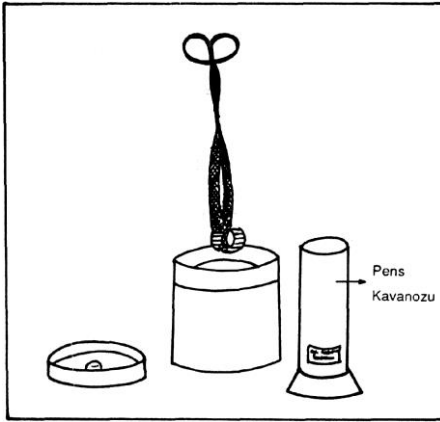
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Sterilize edilecek araç gerecin temizlik kontrolünü yapınız.</p> 	<p>➤ Araç ve gerecin üzerindeki doku atığı, kan ve vücut sıvısının tamamının temizlenmiş olmasına dikkat etmelisiniz.</p> <p>➤ Lümenli aletlerin içlerinin temizliğine de dikkat etmelisiniz.</p>
<p>➤ Sterilize edilecek araç gereçleri uygun bir kaba koyunuz.</p> 	<p>➤ Dikkatli ve titiz olunuz.</p>
<p>➤ Sterilizatörün içine konulan araç gerecin üstünü örtecek şekilde kaba temiz su koyunuz.</p> 	<p>➤ Demineralize (saf su) kullanmaya dikkat etmelisiniz.</p>
<p>➤ Kaynatılan suyun içine %2 oranında sodyum karbonat katınız.</p> 	<p>➤ Su kaynamaya başladıktan sonra dakika tutmaya başlamalısınız.</p>

➤ 100 °C'de 30 dakika süre ile kaynatınız.



➤ Kaynama süresine dikkat etmelisiniz.

➤ Kaynatılmış araç gereci önceden steril edilmiş bir pens ile çıkarınız.



➤ Kontaminasyona karşı önlem almalısınız.

➤ Sterilize edilen araç gereci bir alev yanında kurutunuz.



➤ Kontaminasyona dikkat etmelisiniz.

UYGULAMA FAALİYETİ-5

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak sterilize edilen malzemeleri tekniğine uygun olarak muhafaza ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çözeltileri temiz buzdolabına kaldırınız.	➤ Buzdolabının temizlik ve sıcaklığını düzenli kontroller ediniz.
➤ Cam malzemeleri dolapta ya da sterilizatörde saklayınız.	➤ Dolabın temiz ve kuru olmasını sağlamalısınız.
➤ Paketlenmemiş malzemeleri üzeri örtülü, steril kapalı kaplar içinde saklayınız.	➤ Haftaya kadar saklamalısınız.
➤ Paketlenmiş malzemeleri kapalı kabinler içine yerleştiriniz.	➤ İlimli sıcaklıkta (22-24 °C), kuru ve nemsiz bir ortam da muhafaza etmelisiniz. ➤ Paketleri en eski tarihli olanlar en önce kullanılacak şekilde yerleştirilmelidir.
➤ Steril alanı belirleyiniz.	➤ Steril çalışılan bölgenin sınırlarını tespit etmelisiniz.
➤ Steril araç gereçleri steril alana yerleştiriniz.	➤ Kontaminasyona karşı önlem almalısınız.
➤ Steril paketi açınız.	➤ Steril paketin açılmasında dikkat edilecek hususlarla ilgili bilgi notunu okumalısınız.
➤ Steril malzeme pensi ile steril malzemeleri tutunuz.	➤ Steril malzeme pensinin kullanılması ile ilgili bilgi notunu okumalısınız.
➤ Steril bir solüsyonu steril bir kaba boşaltınız.	➤ Solüsyon şişesinin kapağını kontamine olmaktan korumalısınız. ➤ Solüsyonu kaba deşdirmeden ve sıçratmadan boşaltmalısınız.
➤ Steril kapaklı kutuyu açarak içinden malzeme alınız.	➤ Malzeme alırken kısa sürede almaya özen göstermeli, uzun süreli açık tutmamalısınız. ➤ Kapağı kaldırdığımızda iç yüzü aşağı gelecek şekilde tutmalısınız. ➤ Malzeme alırken steril malzeme pensi veya steril eldiven kullanmalısınız. ➤ Kutudan gereğı kadar malzeme almalısınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kuru sıcak hava vererek sterilizasyon aletleri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Etüv alevi
B) Otoklav
C) Benmari
D) Pastör fırını
E) Koch kazanı
2. Aşağıdaki malzemelerden hangisinin sterilizasyonunda kuru sıcak ısı kullanılmaz?
A) Böbrek küvet
B) Malzeme pensi
C) Eldiven
D) Cam malzemeler
E) Porselen malzemeler
3. Aşağıdakilerden hangisi sterilizasyon etüvünde bulunması gereken özelliklerden biri olamaz?
A) Cihaz yavaş ısınmalıdır.
B) Cihazın ayarlanabilir, hassas termostatu olmalıdır.
C) Dijital tipte sıcaklık ve zaman göstergeleri olmalıdır.
D) Elektrik kesintisini ikaz edecek alarm sistemi olmalıdır.
E) Cihazın dış ve iç yüzeyleri ısı geçirmez, paslanmaya dayanıklı özel yapıda olmalıdır.
4. Aşağıdakilerden hangisi malzemelerin etüve yerleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken noktalardan biri değildir?
A) Şişe, jar, pipet gibi objelerin ağzı, sıkı pamuk tıkaçla kapatılmalıdır.
B) Paketleme işlemi iyi yapılmalıdır.
C) Kağıt havlu ve naylon poşetler birbirine temas etmelidir
D) Fırın çok fazla doldurulmamalı, malzemeler fırın duvarlarına temas etmemelidir.
E) Paketleme ısı iletimini zayıflatacağı için çok sıkı yapılmamalıdır.
5. Kuru sıcak hava sterilizasyonunda uygulanan sıcaklık ve süreleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yanlış olarak verilmiştir?
A) 170 °C ve 1 saattir.
B) 160 °C ve 2 saattir.
C) 150 °C ve 2,5 saattir.
D) 140 °C ve 3 saattir.
E) 170 °C ve 0,5 saattir.

6. Yakma ve alevden geçirme işlemine ne ad verilir?
A) Dezenfeksiyon
B) Pastörizasyon
C) Filtrasyon
D) Flambaj
E) Sterilizasyon
7. Aşağıdakilerden hangisi flambaj işlemi ile ilgili söylenemez?
A) Mikroorganizmalar 180 °C'lik bir ateş temasında tamamen karbonize olmaktadır.
B) Her zaman hayvana uygulanacak metal alet ve malzeme bu yöntemle sterilize edilir.
C) Enfekte materyaller ve hayvan kavrularıda yakılarak yok edilir.
D) Kan kültürü için kan alındıktan sonra kan kültür şişesine inoküle edilmeden önce enjektör iğne ucu alevden geçirilir.
E) Cam kapların ağızları, cam aletler alevden geçirilerek üzerlerindeki mikroorganizmalardan arındırılır.
8. Aşağıdaki malzemelerden hangisi temizlik ön hazırlığı sonra üzerine alkol dökülüp alevden geçirerek sterilizasyona (flambaj) uygundur?
A) Spekulum
B) Öze
C) Eldiven
D) Plastik enjektör
E) Hiçbiri
9. Basınçlı su buharı ile sterilizasyonda hangi cihaz kullanılır?
A) Etüv
B) Otoklav
C) Pastör fırını
D) Koch kazanı
E) Benmari
10. Basınçlı buharla sterilizasyonda uygulanan sıcaklık ve süreleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yanlış verilmiştir?
A) 134 °C ve 3-3,5 (ön vakumlu otoklavlarda) dakikadır.
B) 121 °C ve 15 (ön vakumlu otoklavlarda) dakikadır.
C) 121 °C ve 30-45 (vakumsuz otoklavlarda) dakikadır.
D) 115 °C ve 10 (vakumsuz otoklavlarda) dakikadır.
E) 120 °C ve 1 atmosfer basınç altında içine konan malzemenin büyüklüğüne bağlı 15-45 dakika sterilizasyon uygulanır.

11. Aşağıdakilerden hangisi otoklava malzeme yerleştirilirken dikkat edilecek hususlardan biri değildir?
- A) Steril edilecek sıvı materyalin konulduğu tüp ya da şişeler tamamen doldurulmalıdır.
- B) Steril edilecek malzemeler otoklava buhar sirkülasyonunu bozmadan, buhar her yere nüfuz edecek şekilde yerleştirilmelidir.
- C) Burgu kapaklı şişelerdeki materyallerin sterilizasyonunda kapaklar gevşetilmelidir.
- D) Steril edilecek malzeme çok iyi temizlenmeli ve kurutulduktan sonra paketlenmelidir.
- E) Lastik tıkaçlı şişelerin tıkaçları pamuk tıkaçlarla değiştirilir, lastik tıkaçlar kâğıtlara sarılarak ayrı steril edilir.
12. Aşağıdakilerden hangisi otoklavda sterilizasyonun standartlara uygun olup olmadığını tespit amacıyla kullanılan materyale verilen isimdir?
- A) İndikatör
- B) Sterilizatör
- C) Transformatör
- D) İyonizör
- E) Tindalizasyon
13. Aşağıdakilerden hangisi kaynatma ile sterilizasyonda kaynatma sırasında katılabilen bir maddedir?
- A) Kireç
- B) Sodyum karbonat
- C) Sülfürik asit
- D) Tuz
- E) Nitrik asit
14. Kaynatma ile sterilizasyonda kaynama süresi ne kadar olmalıdır?
- A) 10 dakika
- B) 5 dakika
- C) 3,5 dakika
- D) 30 dakika
- E) 45 dakika
15. Aşağıdakilerden hangisi kaynatma ile sterilizasyonda dikkat edilecek hususlardan biri değildir?
- A) Kaynatılacak malzeme temizlenmiş olmalıdır.
- B) Araç gereç kendilerini aşan su içerisinde kaynatılmalıdır.
- C) Kaynatmada musluk suyu kullanılmalıdır.
- D) Kaynatılmış eşya, önceden steril edilmiş pens ile çıkarılmalıdır.
- E) Malzemenin zarar görmemesi açısından, kaynatılacak malzemenin su soğukken kaynatılmasında yarar vardır.

16. Aşağıdakilerden hangisi kaynatma ile sterilizasyonda kullanılan alete verilen isimdir?
A) Etüv
B) Otoklav
C) Sterilizatör
D) İndikatör
E) Benmari
17. Mikroorganizmaların çevreye ve cansız materyale bulaşmasına ne isim verilir?
A) Enfeksiyon
B) Kontaminasyon
C) Aseptik
D) Sterilizasyon
E) Dekontaminasyon
18. Aşağıdakilerden hangisi cerrahi asepsi ilkelerinden değildir?
A) Steril objeler steril alan üzerine konur.
B) Steril objeler steril pensle tutulur.
C) Steril paketler vücuda yakın açılır.
D) Steril alan üzerine doğru konuşulmaz.
E) Steril bir kumaş ya da kâğıt üzerine herhangi bir sıvı sıçratılmaz.
19. Aşağıdakilerden hangisi steril malzeme pensinin kullanımı ilkelerinden biri değildir?
A) Steril pens kabında yalnızca bir pens bulundurulur.
B) Steril pens kabın içine uçları kapatılarak konur ve kabın içinde uçları açık bırakılır.
C) Pens, uçları kapatılarak steril olmayan bölümlere değdirmeden çıkarılır.
D) Steril pens daima, bel seviyesinin altında tutulmalıdır.
E) Steril pens ile steril objeler tutulur.
20. Aşağıdakilerden hangisi steril alanın kontaminasyon nedenlerinden biri değildir?
A) Steril alana el ya da forma ile dokunmak
B) Üzerine steril bir araç koymak
C) Üzerine sıvı damlatmak veya sıçratmak
D) Kirlenen araçları tekrar alana koymak
E) Hiçbiri
21. Aşağıdakilerden hangisi steril kapaklı kutunun kullanılması ilkelerinden biri değildir?
A) İçinden malzeme alınırken steril malzeme pensi veya steril eldiven kullanılmalıdır.
B) Kapak kaldırıldığında iç yüzü yukarı bakacak şekilde tutulmalıdır.
C) Kutunun kapağı daima kapalı tutulmalıdır. İçinden malzeme alınırken mümkün olduğunca kısa süre açık tutulmalıdır.
D) Kutunun üzerindeki sterilizasyon tarihi kontrol edilmeli, zamanı geçmişse kullanmamalıdır.
E) Steril kutudan yalnızca gerektiği kadar malzeme alınmalı, fazlası çıkarıldığında kesinlikle tekrar kutuya konmamalıdır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

22. () Hava iyi bir ısı iletkeni olmadığından, fırındaki yük gevşek/seyrek olarak düzenlenmelidir.
23. () Ön temizlik yapılmış, malzeme üzerindeki atık maddeler uzaklaştırılmış olmalıdır.
24. () İndikatörlerle, uygunsuz paketlenme, sterilizatörün uygunsuz yüklenmesi, sterilizatörün uygunsuz fonksiyonu, kısa sterilizasyon işlem zamanı gibi nedenlerden kaynaklanan, yetersiz sterilizasyon sonuçları ortaya konur.
25. () Mikrobiyolojik çalışmalarda yakma işlemi, en çok kültür ekiminde kullanılan özelerin sterilizasyonu için kullanılır.
26. () Flambaj yönteminde aletler zarar görmez.
27. () Flambaj yapılacak aletin ön temizliği yapılmış olmalıdır.
28. () Flambaj çok acil ve zorunlu durumlarda tercih edilmelidir.
29. () Temizliği yapılmış aletler bir küvet içerisine konularak üzerine alkol dökülür. Daha sonra yakılarak aletler sterilize edilmiş olur.
30. () Basınçlı buharla otoklavda sterilizasyon yaygın olarak kullanılan, en etkili ve güvenilir sterilizasyon yöntemidir.
31. () Otoklav, çift katlı çeperi olan ve içindeki suyun ısıtılması için gerekli ısıtma kaynağı, izolasyonlu özel kapağı ile gerekli ısı, zaman ve basınç kontrol göstergeleri bulunan bir cihazdır.
32. () Sterilizasyon işlemi sırasında otoklav içerisinde yeterince hava kalmalıdır.
33. () Otoklav ile sterilizasyonda sporlar hariç tüm mikroorganizmaları ölür.
34. () Hayvana uygulanacak araç gerecin kaynatma yöntemiyle sterilizasyonu diğer yöntemlerin uygulanma imkânının olmadığı zorunlu durumlarda yapılmalıdır.
35. () Kaynatma ile sterilizasyonda sporlarda dâhil tüm mikroorganizmalar tahrip olur.
36. () Kaynatma yöntemi ile sterilizasyonda araç gerecin temizlenmesine gerek yoktur.
37. () Kaynatılarak sterilize edilen araç gerecin bir alev yanında kurutulması gerekir.
38. () Kaynatma işleminde musluk suyu kireçli olabileceğinden damıtık su tercih edilmelidir.

39. () Cerrahi işlemlerde kullanılan (pens, makas, bisturi vs.) aletler, dikiş materyali, enjektör ve iğneler bir sterilizatör içinde kaynatılarak sterilize edilebilir.
40. () Steril malzeme pensi steril objelerin taşınmasında kullanılır ve steril bir kap içinde saklanır.
41. () Paketlenmemiş malzemeler, sterilizasyon işlemi sonrasında hemen kullanılmalıdır.
42. () Steril malzeme tepsi açıldığında yalnızca dış yüzeyi steril kabul edilmelidir.

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

43. Tüm yükün sterilizasyon sıcaklığına ulaşması için geçen süreye periyodu denir.
44. Ucu keskin aletlerin keskinliği azalabileceği için°C'den daha yüksek bir ısıda sterilize edilmemelidir.
45. Kuru ısı sterilizasyonunun kimyasal kontrolünde genellikle, kırmızıdan yeşil renge dönüşen “..... tüpleri” kullanılır.
46. Ön vakumlu otoklavlarda sterilizasyon işlemi 134 °C'de dakikada yapılabilir.
47. Steril edilecek malzeme çok iyi ve kurutulduktan sonra paketlenmelidir.
48. Ön vakumlu otoklavlarda otoklavın içindeki hava ön vakumla boşaltıldıktan sonra ortama verilir.
49. pens ile objeler tutulur.
50. Kontamine olmuş materyalin kullanılmadan önce tekrar edilmesi gerekir.
51. içinde steril araç gereç içeren kumaş veya kağıt paketlerdir.

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

ÖĞRENME KAZANIMI

Tekniğine uygun olarak kimyasal yöntemle sterilizasyon yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kimyasal yöntemle sterilizasyona neden başvurulduğunu öğreniniz.
- Bölgenizdeki veteriner kliniğine giderek kimyasal sterilizasyonda kullandığı kimyasal solüsyonları araştırınız.

3. KİMYASAL YÖNTEMLE STERİLİZASYON

Etüv ya da otoklavda sterilizasyon yapıldığında bozularak niteliğini kaybeden araç gereçlerin mikropsuz hâle getirilmesinde kimyasal yöntemler kullanılır.

3.1. Kimyasal Yöntemle Sterilizasyonu Gerektiren Durumlar

Katater, lastik boru, dren, sonda, lastik ligatür ve eldiven gibi araç gereçler etüv ya da otoklavda bozularak niteliklerini kaybeder. O nedenle bunların mikropsuz hâle getirilmesi için dezenfektan solüsyonlardan yararlanır. Sistoskopi, gastroskopi ve benzeri muayenede kullanılacak aletlerin uygun bir antiseptik içinde tutularak sterilizasyonları yapılır. Genel olarak lastik ve kauçuktan yapılmış alet ve benzeri maddeler %0,2 süblime veya %2 formalin çözeltisi içinde bir saat kadar bırakılırlarsa bozulmadan ve şekil değiştirmeden sterilize edilebilir.

3.2. Sterilizasyon İşleminde Kullanılan Kimyasal Maddeler

- **Timol**
 - Yüksek ısıda bozulan sıvıların steril edilmesinde kullanılır.
 - Sıvı maddeler içerisine %1 oranında timol konularak yapılır.
 - Timol ilave edilen sıvı bir gece oda ısısında bekletilir.
 - Bu süre içinde hem bakteriler ölür hem de timol buharlaşarak zararlı etkisi ortadan kalkar.

➤ **Kloroform**

- Sıvı maddeler içine %7.5 oranında kloroform ilave edilir.
- Ara sıra çalkalanarak bir gece bekletilir. Bu süre içinde ortamdaki mikroplar ölür.
- Daha sonra hafifçe ısıtılıp çalkalanarak kloroformun etkisi uzaklaştırılır.

➤ **Etilen oksit**

- Etilen oksit gazı, çok penetran özellikte olup kağıt ve polietilenden yapılmış ambalajları geçerek iç kısımdaki paketlenmiş malzemelere ulaşarak steril eder.
- Bu tür sterilizasyon özel cihazlar içerisinde, bir taraftan ortamdaki hava boşaltılarak diğer taraftan ise belirli düzeyde nemli ısı ve etilen oksit gazı verilerek uygulanır.
- Sterilizasyon işlemi bittiğinde ortamdan bol steril hava geçirilerek etilen oksit gazının zararlı etkisi giderilir.
- Etilen oksit; saf hâlde çok toksik, iritan ve patlayıcı olduğundan karbondioksit ile karıştırılarak kullanılmalıdır.

➤ **Glutaraldehit**

- Gastroskop, bronkoskop, sistoskop gibi aletler glutaraldehitin %2'lik çözeltisinde 20 dakika bekletildikten sonra steril su ile durulanarak kullanılabilir.
- Etkinlik ve stabilite pH'a göre değişir. Asit pH'da sporisid değil ancak pH 7.5-8'e getirilerek aktive edildiğinde sporisid etkilidir.
- Mükemmel germisid etkilidir.
- %2 yoğunlukta pH 7.5-8 vejetatif bakteriler ----► < 2 dakika bakterisid etkilidir.
- Mycobacterium tuberculosis, mantar ve virüsler ----► < 10 dakika bakterisid, virüs, fungusid etkilidir.
- Bacillus ve Clostridium sporları ----► < 3 saatte sporisid etkilidir.
- Kötü kokulu, iritan, allerjen, toksik bir madde olduğu için havalandırması iyi olan alanlarda, kapalı kaplar içinde ve cilde teması önleyecek önlemlerle kullanılmalıdır.
- Kritik olmayan aletler için çok zehirli ve pahalı olduğu için kullanılmamalıdır.

➤ **Formaldehit**

- Sıvı ve gaz formda dezenfektan ve sterilizan,
- Sudaki solüsyonu formalin,
- Potansiyel karsinojen kullanımı önerilmiyor.

➤ **Hidrojen peroksit**

- Bakterisid, virüs, fungusid, tüberkülosid, sporisid etkilidir.
- Perasetik asit ile sinerjik etkilidir.
- Cansız yüzeylerde %3 yoğunlukta stabil ve etkili dezenfektandır.
- Kontakt lens dezenfeksiyonunda %3-6 yoğunlukta etkilidir.
- %6-25 yoğunlukta kimyasal sterilan etkilidir.

➤ **Perasetik asit**

- Çok düşük yoğunlukta sporlar dâhil çok hızlı etkili
- %0.001-0.2 yoğunluk etkin
- Zararsız, kalıntı bırakmaz, organik madde ile inaktive olmaz.
- Düşük ısı da bile sporisid

3.3. Kimyasal Yöntemle Sterilizasyonun Uygulanma Şekilleri

3.3.1. Gaz Kimyasal Sterilizasyon

Gaz kimyasal sterilizasyon; karmaşık hassas cerrahi aletlerin, elektrikli ve optik aletlerin ve plastik materyalin sterilizasyonunda kullanılır. Genellikle kullanılan gaz etilen oksittir. Bu gaz mikroorganizmaların bütün türlerine etkilidir. 10,8 °C derece altında sıvı, üzerinde ise gaz hâlinde bulunur. Saf hâlde çok toksik, iritan ve patlayıcı olduğundan karbon dioksit ile karıştırılarak kullanılmaktadır. Kullanım talimatına mutlaka uyulmalıdır. Madde ve aletlerin niteliğini bozmaz. Sterilizatörden çıkarılmış malzeme hemen kullanılmamalı, havalandırma bölümüne alınarak havalandırılmalıdır. Havalandırma, malzemenin 50-60 °C'de 8-12 saat veya oda ısısında 7 gün bırakılması ile gerçekleştirilir.

3.3.2. Sıvı Kimyasal Sterilizasyon

Sıvı kimyasal sterilizasyon; uygun olarak kullanıldığında bakteri, mantar, tüberküloz basili ve virüslerin tüm şekillerini yok eder. Sterilizasyon solüsyonu olarak genellikle **gluteraldehit ve formaldehit** kullanılır.

Gluteraldehitin %2'lik solüsyonu etkilidir. Genellikle sistoskop, bron-koskop gibi lensli aletlerin sterilizasyonunda kullanılır. Sterilizasyonun gerçekleşmesi için aletler 10 saat gluteraldehitte bekletilmelidir ve kullanılmadan önce içinden distile su geçirilmeli ve iyi havalandırılmalıdır.

Hayvan sağlığı alanında en çok sıvı kimyasal sterilizasyon yöntemi kullanıldığından uygulama faaliyetinde bu yöntem işlenecektir.

3.4. Kimyasalların Metal Üzerindeki Korozyon Etkisinin Önlenmesi

Pasif tabakalar birçok kimyasal etkiye karşı oldukça dirençlidir. Bu tabakaya zarar verebilen tanınmış en tehlikeli “tuz tipi” olan kloridlerdir. Kloridler pasif tabaka ile tepkimeye girerek korozyon oluşturma özelliğine sahiptir.

3.4.1. Kullanım Devresinde Kloridlerin Olası Kaynakları

- Suyun kaynağına bağlı olarak kullanma suyu,
- Son durulama ve buharla sterilizasyon için yeteri kadar tuzu alınmamış besleme suyu,
- Tekrar kullanıma hazırlama için onay verilmemiş veya hatalı kullanılmış işleme maddesi,
- Serum fizyolojik ve ilaçlar asitleme maddeleri,
- Kurumuş organik atıklar- vücut sıvıları, örneğin kan, salya, ter gibi,
- Çamaşır, kumaş bezler, ambalajlama malzemelerinde bulunur.

3.4.2. Korozyon Belirtileri

Tekrar kullanıma hazırlama aşamalarında yapılan işlemlerin yanlışlığı sonucunda oluşan belirtilerdir.

Tekrar kullanıma doğru hazırlamanın ilk adımları ameliyathane içinde başlamaktadır. Kan durdurucu, cilt dezenfeksiyon, yağlama maddeleri ve aşındırıcı ilaçların artıkları mümkün olduğu kadar aletleri bir yere bırakmadan önce temizlenmelidir. Paslanmaz çelikten üretilmiş olan aletler kesinlikle serum fizyolojik (NaCl çözeltisi) içine bırakılmamalıdır. Çok uzun süre maruz kalmaları oyuklaşma korozyonuna ve gerilim korozyon çatlamasına neden olabilir.

Manuel temizlikte, deterjan ve dezenfektanların kullanımında konsantrasyon, sıcaklık ve etki süresiyle ilgili üretici bilgilerine mutlaka uyulması gerekmektedir. Günlük hazırlanan taze, hazır çözeltiler kullanılmalıdır. Uzun süre kullanıldığında aşağıdaki sorunlar ortaya çıkabilmektedir.

- Pislik yükünden dolayı korozyon tehlikesi,
- Buharlaşmadan dolayı konsantrasyonun artmasıyla korozyon tehlikesi,
- Pislik yükünden dolayı dezenfektan etkisinin azalması (protein kalıntısı) olabilir.

3.4.3. Manuel Tekrar Kullanıma Hazırlamadaki Mekanik Hasarların Başlıca Nedenleri

- Metal fırçalar
- Kaba ovma maddeleri
- Fazla zorlama
- Düşürme, çarpma, atma

3.4.4. Makineyle Temizlik ve Dezenfeksiyon İşlemlerinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Tel sepetlerin, tepsilerin, tutucuların vb. yıkamaya uygun bir şekilde doldurulması gerekmektedir. Aksi takdirde aletlerin etrafı verimli şekilde temizlenemeyecektir.
- Eklemliler aletler açık olarak yerleştirilecektir.
- Büyük yüzeyli aletler “yıkama gölgesi” düzenlenerek başka aletlerin temizliğini engellemeyecek şekilde yerleştirilmelidir.
- Boşluklu olan aletlerin iç kısımlarının da tamamen durulanması gerekmektedir.
- Aletlerin mekanik hassaslıklarına uygun olarak hasar görmesi engellenecek şekilde yerleştirilmeli veya depolanmalıdır.
- Yeterli bir temizlik, sterilizasyon başarısının temel şartıdır. Aletlerin makroskobik olarak temiz olması gerekir, yani üzerlerinde görünür artıklar bulunmamalıdır.
- Metal sürtünmesinden dolayı hasarları ve dolaylı korozyonu önlemek için lekeleri gidermek amacıyla kesinlikle metal fırçalar veya süngerler kullanılmamalıdır.

3.4.5. Aletlerin Tekrar Kullanıma Doğru Hazırlanması

Uygulamada zamanla tıbbi araçlarda, kimyasal ve/veya fiziksel etkilerden dolayı yüzeyde başlayan değişimler ortaya çıkmaktadır. Bu değişimler kullanımdan dolayı kaynaklanmıyorsa genelde tekrar kullanıma doğru hazırlanma sürecinde oluşmaktadır.

Klemler, makaslar ve zımbalar gibi eklemliler, kilitli, dişli ve kayıcı yüzeyleri olan aletlerin gerekli olan yerlerine temizlik ve dezenfeksiyondan sonra bakım maddelerinin sürülmesi anlaşılmaktadır. Motorlu sistemlerin bakımı, cihazın işlevini yitirmemesi için üretici talimatlarına uyularak özel bakım spreyleriyle yapılmalıdır.

Eklemliler, dişliler, kayıcı yüzeyler ve rijit endoskoplardaki bakım gerektiren vanaların üretici talimatlarına göre alet yağıyla veya üreticinin izin verdiği özel bir yağla bakımlarının yapılması gerekmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak sıvı kimyasal yöntemle sterilizasyon işlemlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Sterilize edilecek araç gerecin temizliğini kontrol ediniz.	➤ Hijyene dikkat ediniz.
➤ Sterilizasyon için uygun kimyasal solüsyonu hazırlayınız.	➤ Kimyasal maddenin etkili olduğu yoğunlukta solüsyon hazırlamalısınız.
➤ Araç ve gereci kimyasal solüsyon içine koyarak bekleyiniz.	➤ Bekleme süresini kimyasal maddenin etki süresine göre ayarlamalısınız.
➤ Süre sonunda araç gereci steril su ile durulayınız.	➤ Kontaminasyon olmamasına özen göstermelisiniz.
➤ Araç gereci bir alev yanında kurutunuz.	➤ Kişisel güvenliğinizi sağlayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazanımlarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi sterilizasyon işleminde kullanılan kimyasal maddelerden sayılamaz?
A) Kloroform
B) Demineralize su
C) Glutaraldehit
D) Formaldehit
E) Etilen oksit
2. Glutaraldehit ile sterilizasyonda pH kaç olmalıdır?
A) 1- 2
B) 3,5-4,5
C) 5,5 - 6
D) 7,5 – 8
E) 8,5-9
3. Glutaraldehit ile sterilizasyonda çözelti yoğunluğu kaç olmalıdır?
A) % 2
B) % 5
C) % 10
D) % 12,5
E) % 15
4. Aşağıdakilerden hangisi glutaraldehitin özelliklerinden değildir?
A) Germisid etkili
B) Hoş kokulu
C) Allerjen ve iritan
D) Toksik (Zehirli)
E) Pahalıdır

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. () Sıvı kimyasal sterilizasyon uygun olarak kullanıldığında bakteri, mantar, tüberküloz basili ve virüslerin tüm şekillerini yok eder.
6. () Gaz kimyasal sterilizasyon karmaşık hassas cerrahi aletlerin, elektrikli ve optik aletlerin ve plastik materyalin sterilizasyonunda kullanılır.
7. () Genel olarak lastik ve kauçuktan yapılmış alet ve benzeri maddeler %0,2 süblime veya %2 formalin çözeltisi içinde bir saat kadar bırakılırlarsa bozulmadan ve şekil değiştirmeden sterilize edilebilir.
8. () Hidrojen peroksit bakterisid, virüs, fungusid, tüberkülozid, sporisid etkilidir.
9. () Etilen oksit gazı çok penetran özellikte olup kağıt ve polietilenden yapılmış ambalajları geçerek iç kısımdaki paketlenmiş malzemelere ulaşarak steril eder.

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

10. Timol ile sterilizasyonda sıvı maddeler içerisinde %’lik timol konulur.
11. Gaz kimyasal sterilizasyonda genellikle kullanılan kimyasal madde’dir.
12. Etilen oksit; saf hâlde çok toksik, iritan ve patlayıcı olduğundan ile karıştırılarak kullanılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme ”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütler		Evet	Hayır
1	Çalışma kıyafetinizi giydiniz mi?		
2	Dikkat edilmesi gereken hususları belirlediniz mi?		
3	Temizlikte kullanılacak malzemeyi hazırladınız mı?		
4	Sterilize edilecek araç gerecin ön yıkamasını yaptınız mı?		
5	Uygun deterjan kullanarak temizlik yaptınız mı?		
6	Mekanik etkiyi sağlamak için doğru malzemeleri seçtiniz mi?		
7	Sterilize edilecek araç gerecin durulamasını yaptınız mı?		
8	Durulaması yapılan araç gereci kuruttunuz mu?		
9	Hayvan türlerine göre kemikleri karşılaştırmalı açıklayabiliyor musunuz?		
10	Laboratuvar önlüğünü giydiniz mi?		
11	Eldiven giydiniz mi?		
12	Gerekli araç gereci hazırladınız mı?		
13	Sterilize edilecek araç gerecin temizlik kontrolünü yaptınız mı?		
14	Sterilize edilecek araç gereçleri uygun bir kaba koydunuz mu?		
15	Sterilizatörün içine konulan araç gerecin üstünü örtecek şekilde kaba temiz su koydunuz mu?		
16	Kaynatılan suyun içine %2 oranında sodyum karbonat kattınız mı?		
17	100 °C'de 30 dakika süre ile kaynattınız mı?		
18	Kaynatılmış araç gereci önceden steril edilmiş bir pens ile çıkarttınız mı?		
19	Sterilize edilen araç gereci bir alev yanında kuruttunuz mu?		
20	İş önlüğü giydiniz mi?		
21	Eldiven giydiniz mi?		
22	Dikkat edilmesi gereken hususları belirlediniz mi?		
23	Gerekli araç ve gereci hazırladınız mı?		
24	Gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
25	Sterilizasyon hazırlığı yapılan malzemeleri aldınız mı?		

26	Otoklavı açtınız mı?		
27	Otoklavın su seviye göstergesine bakarak minimumda ise damıtık suyla su seviyesini tamamladınız mı?		
28	Sterilize edilecek malzemeyi otoklava yerleştirdiniz mi?		
29	Otoklav kapağını usulüne uygun olarak kapatarak vidalarını sıkıştırdınız mı?		
30	Otoklavın sıcaklık ve süre ayarını yaptınız mı?		
31	Otoklavın havasını boşaltmak için hava çıkış vanasını sonuna kadar açtınız mı?		
32	Otoklavı çalıştırdınız mı?		
33	Buhar çıkış vanasından buhar çıkışı başladığı zaman veya sıcaklık göstergesi 90 °C'yi gösterdiğinde buhar çıkış vanasını kapattınız mı?		
34	Süre sonunda otoklavı kapatıp basıncın düşmesini beklediniz mi?		
35	Buhar çıkış vanasını açtınız mı?		
36	Otoklavın kapağını açarak sterilize edilmiş materyali dışarı aldınız mı?		
37	İş önlüğü giydiniz mi?		
38	Eldiven giydiniz mi?		
39	Dikkat edilmesi gereken hususları belirlediniz mi?		
40	Gerekli araç gereci hazırladınız mı?		
41	Gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
42	Sterilizasyon hazırlığı yapılan malzemeleri aldınız mı?		
43	Sterilize edilecek araç gereci sterilizasyona hazırladınız mı?		
44	Sterilizasyon hazırlığı yapılan malzemeleri etüv raflarına yerleştirdiniz mi?		
45	Etüvün kapağını kapattınız mı?		
46	Etüvün sıcaklık derecesini ve zaman ayarını yaptınız mı?		
47	Etüvü çalıştırdınız mı?		
48	Etüv alarmlı ise alarm sesini duyunca etüvü kapalı tuttunuz mu?		
49	Etüv zaman ayarlı değilse termostat düğmesi sönene kadar beklediniz mi?		
50	Süre sonunda etüvün elektriğini kapattınız mı?		
51	Sıcaklığın düşmesini beklediniz mi?		
52	Malzemeleri etüvden çıkararak uygun yerde sakladınız mı?		
53	İş önlüğünü giydiniz mi?		
54	Gerekli araç gereci hazırladınız mı?		

55	Flambaj yapılacak aletin üzerine alkol döktünüz mü?		
56	Top haline getirilmiş pamuğa alkol döktünüz mü?		
57	Alkol dökülmüş pamuğu uzun saplı bir pensle tuttunuz mu?		
58	Alkollü pamuğu yaktınız mı?		
59	Yanan alkollü pamukla aleti alevden geçirdiniz mi?		
60	Flambaj yapılacak aletin üzerine alkol döktünüz mü?		
61	İş güvenliği önlemlerini aldınız mı?		
62	Çalışma kıyafetinizi giydiniz mi?		
63	Gerekli hesaplamaları doğru olarak yaptınız mı?		
64	Dikkat edilmesi gereken hususları belirlediniz mi?		
65	Gerekli araç ve gereci hazırladınız mı?		
66	Eldiven giydiniz mi?		
67	Çalışma ortamını hazırladınız mı?		
68	Sterilize edilecek araç gereç üzerinde temizlik kontrolü yaptınız mı?		
69	Uygun yoğunlukta kimyasal solüsyon hazırladınız mı?		
70	Araç gereci yeterli sürede kimyasal solüsyon içerisinde beklettiniz mi?		
71	Steril su ile durulama yaptınız mı?		
72	Araç gereci alev yanında kuruttunuz mu?		
73	Çözeltileri temiz buzdolabına kaldırdınız mı?		
74	Cam malzemeleri dolapta ya da sterilizatörde sakladınız mı?		
75	Paketlenmemiş malzemeleri üzeri örtülü, steril kapalı kaplar içinde sakladınız mı?		
76	Paketlenmiş malzemeleri kapalı kabinler içine yerleştirdiniz mi?		
77	Steril alanı belirlediniz mi?		
78	Steril araç gereçleri steril alana yerleştirdiniz mi?		
79	Steril paketi açtınız mı?		
80	Steril malzeme pensi ile steril malzemeleri tuttunuz mu?		
81	Steril bir solüsyonu steril bir kaba boşalttınız mı?		
82	Steril kapaklı kutuyu açarak içinden malzeme aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	D
4	B
5	B
6	D
7	Y
8	D
9	Sterilize
10	Flambaj
11	Korozyon
12	filtrelerden, Süzme (Filtrasyon)

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	E
3	A
4	C
5	E
6	D
7	B
8	A
9	B
10	D
11	A
12	A
13	B
14	D
15	C
16	C
17	B
18	C
19	D
20	B
21	B
22	D (DOĞRU)
23	D (DOĞRU)
24	D (DOĞRU)

25	D (DOĞRU)
26	Y (YANLIŞ)
27	D (DOĞRU)
28	D (DOĞRU)
29	D (DOĞRU)
30	D (DOĞRU)
31	D (DOĞRU)
32	Y (YANLIŞ)
33	Y (YANLIŞ)
34	D (DOĞRU)
35	Y (YANLIŞ)
36	Y (YANLIŞ)
37	D (DOĞRU)
38	D (DOĞRU)
39	D (DOĞRU)
40	D (DOĞRU)
41	D (DOĞRU)
42	Y (YANLIŞ)
43	Isınma
44	160 °C
45	browne
46	3-3,5
47	temizlenip
48	doymuş buhar
49	steril, steril
50	sterilize
51	steril paket

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	A
4	B
5	D (DOĞRU)
6	D (DOĞRU)
7	D (DOĞRU)
8	D (DOĞRU)
9	D (DOĞRU)
10	%1
11	etilen oksit
12	karbondioksit

KAYNAKÇA

- ARDA Bilgin, **Sterilizasyonda Ön Temizlik, Dekontaminasyon, Paketleme ve Depolamada Öneriler**, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji ABD, İzmir.
- ASLANBEY Doğan, **Veteriner Operasyon Bilgisi**, Medipres Yayınları, Ankara, 2002.
- ÇETİN E.T, **Dezenfeksiyon Antisepsi, Sterilizasyon**, İstanbul Tıp Fakültesi Yayını, İstanbul, 1982.