

T.C.
SIİRT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VETERİNER CERRAHİ AMELİYATHANELERİNDE
İŞLEYİŞ YÖNTEMLERİ

Araş. Gör. Bahar ERDEN

DOKTORA SEMİNERİ

Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalı

Danışman

Doç. Dr. Mustafa Barış AKGÜL

SIİRT-2026

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	II
RESİM LİSTESİ.....	III
1. GİRİŞ.....	1
2. SUNUM.....	3
2.1. Ameliyathanenin Fiziksel Özellikleri.....	3
2.1.1. Ameliyat Alanı ve Yerleşim Planı.....	3
2.1.2. Duvar, Zemin ve Tavan Özellikleri.....	4
2.1.3. Kapı ve Penceler.....	5
2.1.4. Havalandırma Sistemleri.....	6
2.1.5. Sıcaklık ve Nem Kontrolü.....	8
2.1.6. Aydınlatma Sistemleri.....	9
2.1.7. Elektrik, Medikal Gaz ve Güvenlik Sistemleri.....	9
2.2. Ameliyathane Alanlarının Organizasyonu	10
2.2.1. Ameliyathane Alanlarının Sınıflandırılması.....	11
2.2.2. Kirli Alanlar ve İşleyişi.....	12
2.2.3. Temiz Alanlar ve İşleyişi.....	13
2.2.4. Steril Alanlar ve İşleyişi.....	14
2.3. Enfeksiyon Kontrolü ve Cerrahi Alan Enfeksiyonları.....	15
2.4. Asepsi Ve Antisepsi Prensipleri.....	17
2.5. Operatörün Hazırlanması.....	18
2.5.1. Cerrahi Kıyafetler.....	18
2.5.2. Cerrahi El Yıkama, Steril Önlük Giyme ve Eldiven Giyme.....	20
2.6. Operasyon Bölgesinin Hazırlığı.....	23
2.7. Merkezi Sterilizasyon Ünitesinin Süreci.....	25

2.7.1. Merkezi sterilizasyon Ünitesi Alanlar.....	26
2.7.1.1. Kirli alan.....	29
2.7.1.2. Temiz alan.....	30
2.7.1.3. Steril malzeme depolama alanı.....	30
2.7.2. Merkezi Sterilizasyon Ünitesi – Teknik ve Mimari Donanım.....	31
2.7.3. Tıbbi Cihazların Yıkınması.....	33
2.7.3.1. Fırçalar.....	33
2.7.3.2. Yıkamada kullanılan solüsyonlar.....	34
2.8. Sterilizasyon Yöntemi.....	39
2.8.1. Steril Malzemelerin Depolanması ve Raf Ömrü.....	40
2.8.2. Ameliyathane Dezenfeksiyonunda Kullanılan Dezenfektanlar ve Uygulama Aşamaları.....	42
KAYNAKLAR.....	45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	.....	12
Şekil 2.	.....	27
Şekil 3.	.....	28
Şekil 4.	.....	33

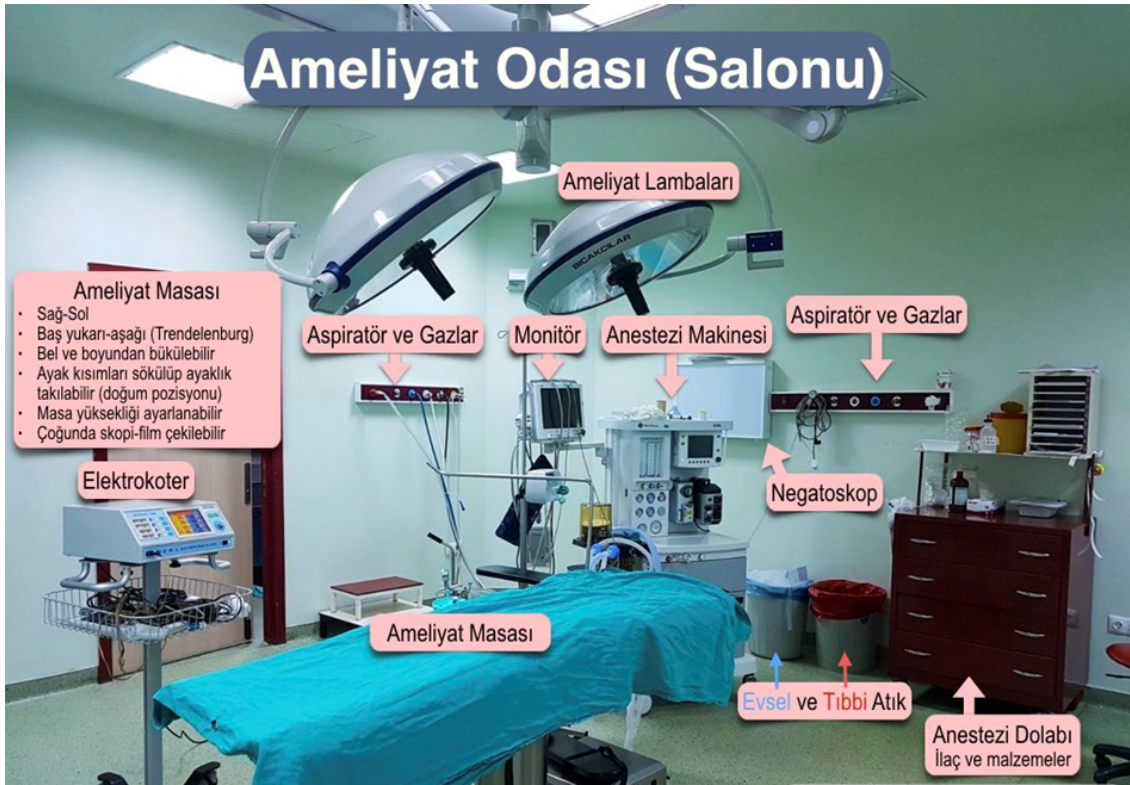
RESİM LİSTESİ

Resim 1.	.....	2
Resim 2.	.....	22
Resim 3.	.....	23
Resim 4.	.....	25
Resim 5.	.....	29
Resim 6.	.....	34
Resim 7.	.....	37

1. GİRİŞ

Ameliyathaneler, cerrahi girişimlerin güvenli ve etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi amacıyla tasarlanan, enfeksiyon kontrolünün sağlandığı ve sterilite standartlarının sürdürüldüğü özel sağlık birimleridir. Bu alanların temel amacı, dış kaynaklı mikroorganizma kontaminasyonunu en aza indirerek hasta güvenliğini sağlamak ve cerrahi işlemlerin uygun koşullar altında yürütülmesine olanak tanımaktır. Hastane planlamasında temizlik sınıflamasına göre en temiz olması gereken alanlar ameliyathaneler olup, bu alanlarda hijyenin sağlanması ve sterilizasyon uygulamalarının etkin şekilde yürütülmesi temel gereklilikler arasında yer almaktadır (Çetinkaya Şardan, 2005). Cerrahi hizmetlerin başarısı yalnızca operasyonun teknik olarak doğru uygulanmasına bağlı değildir. Ameliyat öncesi hazırlık, sterilizasyon süreçleri, personel hareketlerinin kontrolü, ameliyathane içi iş akışının düzenlenmesi ve ameliyat sonrası uygulamalar da cerrahi sonuçları doğrudan etkileyen unsurlar arasında bulunmaktadır. Bu nedenle modern ameliyathaneler; hasta, cerrah, yardımcı personel, anestezi ekibi ve ekipmanların belirli kurallar çerçevesinde yönetildiği karmaşık sistemler olarak değerlendirilmektedir. Ameliyathane organizasyonunda hasta, personel ve malzeme akışının uygun şekilde planlanması hem operasyonel verimliliğin artırılması hem de kontaminasyon riskinin azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır (Atila, 1999). Cerrahi alan enfeksiyonları, cerrahi girişimlerden sonra görülen en önemli komplikasyonlardan biri olup, hasta iyileşme süresinin uzamasına, tedavi maliyetlerinin artmasına ve operasyon başarısının olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle ameliyathanelerde aseptik tekniklerin eksiksiz uygulanması ve sterilizasyon süreçlerinin standart prosedürler doğrultusunda yürütülmesi gerekmektedir. Laboratuvar Hayvan Bilimleri Derneği (LASA), cerrahi işlemlerin temel amaçlarından birinin operasyonun enfeksiyon gelişmeden tamamlanması olduğunu ve yüksek standartlarda aseptik uygulamaların enfeksiyonların önlenmesinde kritik rol oynadığını bildirmektedir (LASA, 2017). Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde işleyiş; ameliyathanenin fiziksel planlaması, personel ve malzeme akışının düzenlenmesi, hasta ve operasyon bölgesinin hazırlanması, cerrahi ekibin aseptik hazırlığı, sterilizasyon uygulamaları ve operasyon sonrası çevresel kontrol süreçlerini kapsayan bütüncül bir sistemdir. Bu sistemin temel amacı cerrahi girişimlerin güvenli koşullarda gerçekleştirilmesini sağlamak, enfeksiyon riskini en aza indirmek ve hasta bakım kalitesini artırmaktır. Bu nedenle

ameliyathanenin fiziksel yapısı, iş akışı organizasyonu ve sterilizasyon uygulamaları birbirinden bağımsız değil, cerrahi güvenliği destekleyen tamamlayıcı unsurlar olarak değerlendirilmelidir (LASA, 2017; NIH, 2021; Çetinkaya Şardan, 2005). Günümüzde veteriner cerrahi ameliyathanelerinin tasarımında ve yönetiminde, tek yönlü iş akışı prensibi ön plana çıkmaktadır. Bu yaklaşımda hasta, personel ve malzeme hareketlerinin kirli alandan temiz alana ve steril alana doğru kontrollü şekilde ilerlemesi amaçlanmaktadır. Böylece çapraz kontaminasyon riski azaltılmakta ve cerrahi güvenlik artırılmaktadır. Modern ameliyathane anlayışı; uygun mimari tasarım, etkin havalandırma sistemleri, kontrollü personel trafiği, standart sterilizasyon uygulamaları ve sürekli kalite kontrol süreçlerinin bir arada yürütülmesini gerektirmektedir (NIH, 2021).



Resim1. Ameliyathane solunu (<https://www.turkcerrahi.com/tip-sozlugu/ameliyathane/>).

2. SUNUM

2.1. Ameliyathanenin Fiziksel Özellikleri

2.1.1. Ameliyathane Alanı ve Yerleşim Planı

Ameliyathanenin fiziksel büyüklüğü ve yerleşim planı, cerrahi işlemlerin güvenli ve etkin bir şekilde yürütülebilmesi açısından temel öneme sahiptir. Ameliyathane alanı planlanırken hasta, cerrahi ekip, anestezi personeli ve kullanılacak ekipmanların operasyon sırasında rahat hareket edebileceği yeterli çalışma alanının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca operasyon masasının çevresinde cerrah, yardımcı personel ve anestezi ekibinin görevlerini birbirlerinin hareketlerini kısıtlamadan yerine getirebilecekleri uygun boşluklar bulunmalıdır (Lane, 2015; AORN, 2023).

Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde alan gereksinimi gerçekleştirilecek cerrahi girişimlerin türüne ve tedavi edilen hayvanın büyüklüğüne göre değişiklik göstermektedir. Küçük hayvan cerrahisinde ameliyathane alanının genellikle 23–37 m² arasında olması önerilirken, ileri görüntüleme sistemleri, artroskopi, laparoskopi ve yoğun ekipman kullanımının söz konusu olduğu merkezlerde bu alanın 40 m² ve üzerine çıkarılması önerilmektedir. Büyük hayvan cerrahisinde ise hasta boyutu ve kullanılan ekipmanların hacmi nedeniyle daha geniş çalışma alanlarına ihtiyaç duyulmakta olup ameliyathane büyüklüğünün en az 45–50 m², ideal koşullarda ise 60–70 m² veya daha fazla olması tavsiye edilmektedir (Boothe, 2012).

Ameliyathane yerleşim planında operasyon masası merkezde konumlandırılmalı ve anestezi cihazı, monitörler, elektrokoter ünitesi, aspirasyon sistemi ve cerrahi alet masaları iş akışını engellemeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Cerrahi ekipmanların uygun şekilde konumlandırılması, operasyon sırasında gereksiz hareketleri azaltarak hem cerrahi verimliliği artırmakta hem de steril alanın korunmasına katkı sağlamaktadır (Mann ve ark., 2011).

Modern ameliyathane planlamasında tek yönlü iş akışı prensibi esas alınmaktadır. Bu yaklaşımda hasta, personel ve malzeme hareketlerinin kirli alandan temiz alana ve steril alana doğru ilerlemesi amaçlanmakta, böylece çapraz kontaminasyon riski azaltılmaktadır. Ameliyathane tasarımında temiz ve steril alanların

korunmasını destekleyen bir yerleşim planının oluşturulması enfeksiyon kontrolünün temel unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir (DIN 1946-4, 1999).

2.1.2. Duvar, Zemin ve Tavan Özellikleri

Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde duvar, zemin ve tavan yüzeyleri enfeksiyon kontrolünün sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Bu yüzeylerin mikroorganizma birikimine izin vermeyecek şekilde tasarlanması, kolay temizlenebilir olması ve düzenli dezenfeksiyon uygulamalarına dayanıklılık göstermesi gerekmektedir. Ameliyathane yüzeylerinde meydana gelen çatlaklar, girintiler ve pürüzlü alanlar mikroorganizmaların tutunmasına ve temizlik işlemlerinin etkinliğinin azalmasına neden olabileceğinden, yüzeylerin mümkün olduğunca düz ve bütüncül yapıda olması önerilmektedir (Çetinkaya Şardan, 2005; AORN, 2023). Ameliyathane duvarları pürüzsüz, geçirimsiz, kolay temizlenebilir ve dezenfektanlara dayanıklı malzemelerden yapılmalıdır. Duvar yüzeylerinde toz tutabilecek çıkıntılar, derin birleşim noktaları ve girintiler bulunmamalıdır. Bu amaçla epoksi esaslı boyalar, vinil kaplamalar veya benzeri yıkanabilir yüzey malzemeleri tercih edilmektedir. Açık tonlardaki renklerin kullanılması, kirlenmenin ve yüzey kusurlarının daha kolay fark edilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca ameliyathane içerisinde kullanılan taşıma arabaları ve ekipmanların oluşturabileceği mekanik hasarlara karşı duvar yüzeylerinin dayanıklı olması gerekmektedir (DIN 1946-4, 1999; DAS, 2025).

Ameliyathane zeminleri sürekli temizliğe ve yoğun kullanıma uygun özellikte olmalıdır. Zemin yüzeyleri kaymaz, sıvı geçirmez, kimyasal maddelere dayanıklı ve kolay temizlenebilir malzemelerden yapılmalıdır. Günümüzde PVC ve epoksi esaslı yekpare zemin kaplamaları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu malzemeler ek yeri oluşturmamaları nedeniyle mikroorganizma birikimini azaltmakta ve etkin temizlik olanağı sağlamaktadır. Seramik kaplamalar ise derz aralarında kir ve mikroorganizma birikimine neden olabileceğinden ameliyathanelerde daha az tercih edilmektedir. Zemin ile duvar birleşim noktalarının keskin köşeler yerine yuvarlatılmış şekilde tasarlanması, temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin etkinliğini artırmaktadır (DAS, 2025).

Ameliyathane zemin renginin, yere düşen cerrahi alet ve materyallerin kolaylıkla fark edilmesine olanak sağlayacak tonlarda seçilmesi önerilmektedir. Ayrıca zemin yüzeylerinin ağırlığa, darbelere ve tekrarlayan temizlik işlemlerine karşı dayanıklı olması gerekmektedir (AORN, 2023).

Ameliyathane tavanları toz oluşumunu ve partikül birikimini en aza indirecek şekilde tasarlanmalıdır. Tavan yüzeylerinin düz, kolay temizlenebilir ve nemden etkilenmeyen malzemelerden yapılması gerekmektedir. Ahşap veya lifli yapıdaki malzemeler partikül oluşturabilmeleri nedeniyle ameliyathane ortamlarında önerilmemektedir. Havalandırma sistemleri, aydınlatma elemanları ve diğer teknik donanımlar tavana gömülü şekilde yerleştirilmeli, yüzey bütünlüğünü bozacak çıkıntılardan kaçınılmalıdır (DIN 1946-4, 1999).

Tavan yapısında ameliyathanenin farklı bölümleri arasında hava geçişine izin verecek boşlukların bulunmaması önemlidir. Bu nedenle bölme duvarlarının tavana kadar uzatılması ve tavan sistemlerinin bu yapıya uygun şekilde inşa edilmesi önerilmektedir. Böylece kontrollü hava akışının korunması ve enfeksiyon kontrolüne katkı sağlanması mümkün olmaktadır (DAS, 2025).

Sonuç olarak ameliyathanelerde duvar, zemin ve tavan yüzeylerinin uygun malzemelerle tasarlanması yalnızca yapısal bir gereklilik değil, aynı zamanda cerrahi alanın sterilitésinin korunması ve enfeksiyon riskinin azaltılması açısından temel bir enfeksiyon kontrol uygulaması olarak değerlendirilmektedir (Çetinkaya Şardan, 2005; AORN, 2023).

2.1.3. Kapı ve Pencere

Ameliyathanelerde kapı ve pencere sistemleri, enfeksiyon kontrolü, hava akışının düzenlenmesi ve steril alanın korunması açısından önemli yapısal unsurlar arasında yer almaktadır. Cerrahi alanın dış ortamla olan temasını sınırlandırmak ve ameliyathane içerisindeki kontrollü çevre koşullarını korumak amacıyla kapı ve pencere tasarımlarının belirli standartlara uygun olması gerekmektedir (DIN 1946-4, 1999).

Ameliyathane kapıları, hasta transferi, ekipman taşınması ve personel hareketlerinin güvenli şekilde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlayacak genişlikte olmalıdır. Kapıların pürüzsüz yüzeyli, kolay temizlenebilir, darbeye dayanıklı ve dezenfektanlardan etkilenmeyen malzemelerden üretilmesi önerilmektedir. Ayrıca kapı yüzeylerinde kir birikimine neden olabilecek girinti ve çıkıntılardan kaçınılmalıdır (AORN, 2023).

Modern ameliyathane tasarımlarında otomatik veya yarı otomatik kapılar tercih edilmektedir. Otomatik kapanma özelliğine sahip kapılar, ameliyathane içerisindeki

pozitif basınçlı hava sistemlerinin korunmasına katkı sağlamakta ve gereksiz hava hareketlerini azaltmaktadır. Kapıların uzun süre açık tutulması ameliyathane içerisindeki hava kalitesini olumsuz etkileyebileceğinden, operasyon sırasında giriş ve çıkışların mümkün olduğunca sınırlandırılması önerilmektedir (WHO, 2016).

Ameliyathanelerde kirli alanlardan temiz veya steril alanlara doğrudan geçişe izin verilmemesi enfeksiyon kontrolünün temel prensiplerinden biridir. Bu nedenle ameliyathane planlamasında personel, hasta ve malzeme akışlarının kontrollü şekilde yönlendirilmesini sağlayan kapı sistemleri kullanılmalıdır. Ayrıca kapılarda karşı tarafın görülebilmemesine olanak sağlayan gözlem panellerinin bulunması çarpışma risklerini azaltarak güvenliğe katkı sağlamaktadır (DAS, 2025).

Ameliyathanelerde pencere kullanımı konusunda temel amaç dış ortam kaynaklı toz, partikül ve mikroorganizmaların ameliyathane içerisine girişini önlemektir. Bu nedenle modern ameliyathane tasarımlarında dış ortama açılabilen pencerelerin kullanılması önerilmemektedir. Açılabilir pencereler, havalandırma sistemlerinin etkinliğini azaltabileceği gibi ameliyathane içerisindeki kontrollü hava akışını da bozabilmektedir (DIN 1946-4, 1999).

Doğal ışık kullanımının gerekli olduğu durumlarda sabit ve sızdırmaz özellikteki pencereler tercih edilmektedir. Bu pencerelerin yüzeyleri kolay temizlenebilir olmalı ve yoğunlaşma oluşumuna izin vermeyecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca pencere çerçevelerinin düz yüzeyli olması ve toz birikimine neden olabilecek yapısal özelliklerden kaçınılması önerilmektedir (Çetinkaya Şardan, 2005).

Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde bazı durumlarda ameliyathane ile hazırlık alanı veya gözlem alanı arasında cam bölmeler kullanılabilmektedir. Bu uygulama ameliyathane içerisindeki faaliyetlerin dışarıdan izlenmesine olanak sağlarken, aynı zamanda steril alanın bütünlüğünü korumaya yardımcı olmaktadır. Ancak kullanılan cam yüzeylerin darbelere dayanıklı ve kolay dezenfekte edilebilir özellikte olması gerekmektedir (Rutland, 2011).

2.1.4. Havalandırma Sistemleri

Ameliyathanelerde havalandırma sistemleri, cerrahi alanın mikrobiyal yükünün azaltılması ve uygun çevresel koşulların sürdürülmesi açısından kritik öneme sahiptir. Cerrahi işlemler sırasında personel hareketleri, ekipman kullanımı ve ortam aktiviteleri

sonucunda havaya karışan partiküller ile mikroorganizmalar cerrahi alan kontaminasyonunun önemli kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Bu nedenle ameliyathanelerde havanın filtrelenmesi, yönlendirilmesi ve sürekli yenilenmesi enfeksiyon kontrolünün temel bileşenleri arasında yer almaktadır (WHO, 2016; DIN 1946-4, 1999).

Ameliyathanelerde kontrollü hava akışının sağlanabilmesi için merkezi iklimlendirme sistemleri kullanılmalıdır. Havalandırma sistemi, ameliyathane içerisinde temiz hava girişini sağlayarak kirli havanın ortamdaki uzaklaştırılmasına olanak vermelidir. Modern ameliyathane tasarımlarında hava akışının temiz alanlardan daha az temiz alanlara doğru yönlendirilmesi önerilmektedir. Bu yaklaşım, hava kaynaklı kontaminasyon riskinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır (DIN 1946-4, 1999).

Cerrahi alanın korunmasında pozitif basınçlı havalandırma sistemleri önemli rol oynamaktadır. Pozitif basınç uygulaması sayesinde ameliyathane içerisindeki hava basıncı çevre alanlardan daha yüksek tutulmakta ve kapılar açıldığında hava hareketi ameliyathaneden dış ortama doğru gerçekleşmektedir. Böylece dış ortamdaki potansiyel olarak kontamine havanın ameliyathaneye girişi sınırlandırılmaktadır (AORN, 2023; WHO, 2016).

Ameliyathane havalandırma sistemlerinde yüksek verimli partikül filtreleri (HEPA filtreler) yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu filtreler havadaki çok küçük partiküllerin ve mikroorganizmaların önemli bir kısmını uzaklaştırarak cerrahi ortamın hava kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle ortopedik cerrahiler, implant uygulamaları ve uzun süreli operasyonlar gibi enfeksiyon riskinin yüksek olduğu girişimlerde etkin filtrasyon sistemleri büyük önem taşımaktadır (Rutala & Weber, 2019).

Havalandırma sistemlerinin etkinliği yalnızca filtreleme kapasitesine değil, aynı zamanda düzenli bakım ve performans kontrollerine de bağlıdır. Filtrelerin belirli aralıklarla değiştirilmesi, hava akış hızlarının izlenmesi ve sistem performansının periyodik olarak değerlendirilmesi önerilmektedir. Yetersiz bakım uygulamaları, havalandırma sistemlerinin etkinliğini azaltarak ameliyathane ortamında partikül ve mikroorganizma yükünün artmasına neden olabilmektedir (WHO, 2016).

Sonuç olarak havalandırma sistemleri ameliyathanelerde yalnızca çevresel konforun sağlanmasına yönelik mekanik sistemler olmayıp, cerrahi alanın korunması ve

enfeksiyon kontrolünün sürdürülmesinde temel rol oynayan kritik bileşenlerdir. Uygun hava akışı, pozitif basınç uygulamaları ve etkin filtrasyon sistemleri ameliyathane ortamının güvenliğinin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır (DIN 1946-4, 1999; AORN, 2023).

2.1.5. Sıcaklık ve Nem Kontrolü

Ameliyathanelerde sıcaklık ve nem kontrolü, cerrahi ekibin çalışma konforunun sağlanması, kullanılan ekipmanların uygun koşullarda çalıştırılması ve mikrobiyal üremenin sınırlandırılması açısından önemli çevresel parametreler arasında yer almaktadır. Cerrahi ortamda sıcaklık ve nem düzeylerinin kontrol altında tutulması, hem hasta güvenliğinin korunmasına hem de ameliyathane işleyişinin etkin şekilde sürdürülmesine katkı sağlamaktadır (AORN, 2023).

Ameliyathane ortamında sıcaklığın çok yüksek olması cerrahi ekipte yorgunluk ve performans kaybına neden olabilirken, düşük sıcaklıklar ise özellikle genel anestezi altındaki hastalarda hipotermi gelişme riskini artırabilmektedir. Hipotermi; yara iyileşmesinin gecikmesi, enfeksiyon riskinin artması ve anesteziden uyanma süresinin uzaması gibi çeşitli komplikasyonlarla ilişkilendirilmektedir (WHO, 2016).

Bağıl nem düzeyi de ameliyathane ortamının kontrol edilmesi gereken önemli unsurlarından biridir. Düşük nem oranları statik elektrik oluşumunu artırabilirken, yüksek nem düzeyleri mikroorganizma çoğalmasını kolaylaştırabilmekte ve bazı ekipmanların çalışma performansını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle ameliyathanelerde sıcaklık ve nem düzeylerinin belirlenen sınırlar içerisinde tutulması önerilmektedir (DIN 1946-4, 1999).

Merkezi sterilizasyon üniteleri ve ameliyathaneler için önerilen sıcaklık değerleri genellikle 18–25°C arasında değişmekte olup bağıl nem oranının %35–70 aralığında tutulması tavsiye edilmektedir. Ortam sıcaklığı ve nem düzeyleri düzenli olarak izlenmeli, kayıt altına alınmalı ve gerekli durumlarda düzeltici önlemler uygulanmalıdır (DAS, 2025).

Sonuç olarak sıcaklık ve nem kontrolü, ameliyathane çevre yönetiminin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Uygun çevresel koşulların sağlanması hem cerrahi ekibin çalışma verimliliğini artırmakta hem de hasta güvenliğinin korunmasına katkıda bulunmaktadır (AORN, 2023; WHO, 2016).

2.1.6. Aydınlatma Sistemleri

Ameliyathanelerde aydınlatma sistemleri, cerrahi işlemlerin güvenli ve hassas şekilde gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan temel altyapı unsurlarından biridir. Cerrahi girişimler sırasında anatomik yapıların doğru değerlendirilmesi, doku farklılıklarının ayırt edilebilmesi ve cerrahi manipülasyonların güvenli şekilde yapılabilmesi yeterli aydınlatma koşullarının sağlanmasına bağlıdır (AORN, 2023).

Ameliyathanelerde genel aydınlatma ve cerrahi aydınlatma olmak üzere iki temel aydınlatma sistemi kullanılmaktadır. Genel aydınlatma, ameliyathane içerisindeki personelin güvenli hareket edebilmesini ve ekipmanların rahatlıkla kullanılabilmesini sağlarken; cerrahi aydınlatma doğrudan operasyon alanına yoğunlaştırılmış ışık sağlayarak cerrahın görüş kalitesini artırmaktadır (Mann ve ark., 2011).

Cerrahi lambaların gölgesiz aydınlatma sağlaması büyük önem taşımaktadır. Operasyon sırasında cerrahın eli, başı veya kullanılan ekipmanların oluşturabileceği gölgelerin minimum düzeyde tutulması cerrahi görüş kalitesini artırmaktadır. Ayrıca cerrahi lambaların yeterli ışık yoğunluğu sağlaması, renk değişimlerini doğru gösterebilmesi ve operasyon alanında aşırı ısı oluşturmaması gerekmektedir (Fossum, 2018).

Modern ameliyathanelerde LED teknolojisine sahip cerrahi aydınlatma sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler daha düşük enerji tüketimi, daha uzun kullanım ömrü ve daha düşük ısı üretimi gibi avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca ışık yoğunluğunun ayarlanabilmesi ve farklı operasyon türlerine göre optimize edilebilmesi cerrahi uygulamalara esneklik kazandırmaktadır (AORN, 2023).

Sonuç olarak uygun aydınlatma sistemleri cerrahi işlemlerin güvenli şekilde yürütülmesinde temel gerekliliklerden biridir. Yeterli ışık yoğunluğu ve gölgesiz aydınlatma sağlayan sistemlerin kullanılması cerrahi performansı artırmakta ve operasyon güvenliğine katkıda bulunmaktadır (Fossum, 2018; AORN, 2023).

2.1.7. Elektrik, Medikal Gaz ve Güvenlik Sistemleri

Ameliyathanelerde kullanılan cerrahi cihazlar, anestezi ekipmanları ve hasta monitörizasyon sistemleri kesintisiz enerji kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle ameliyathane elektrik sistemleri, olası enerji kesintilerinde cerrahi işlemlerin güvenli

şekilde sürdürülebilmesini sağlayacak yedek güç sistemleri ile desteklenmelidir (AORN, 2023).

Elektrik prizlerinin sayısı ve yerleşimi ameliyathanede kullanılacak ekipmanların gereksinimlerine uygun olarak planlanmalıdır. Anestezi cihazları, monitörler, elektrokoter sistemleri, aspiratörler, infüzyon pompaları ve görüntüleme ekipmanlarının aynı anda kullanılabilirdiği göz önünde bulundurularak yeterli sayıda elektrik bağlantı noktası bulunmalıdır. Kabloların personel hareketlerini engellemeyecek şekilde düzenlenmesi iş güvenliği açısından önem taşımaktadır (Lane, 2015).

Medikal gaz sistemleri ameliyathanelerin vazgeçilmez bileşenlerinden biridir. Özellikle oksijen, medikal hava ve vakum hatları anestezi uygulamalarının güvenli şekilde sürdürülebilmesi açısından gereklidir. Gaz çıkışlarının kolay erişilebilir konumda bulunması ve düzenli bakım programları ile kontrol edilmesi önerilmektedir (Mann, 2011).

Ameliyathanelerde yangın güvenliği de önemli bir konudur. Elektrikli cihazların yoğun kullanımı, oksijen varlığı ve çeşitli kimyasal maddelerin bulunması yangın riskini artırabilmektedir. Bu nedenle yangın söndürme ekipmanlarının erişilebilir konumlarda bulundurulması, acil çıkış planlarının oluşturulması ve personelin düzenli güvenlik eğitimlerinden geçirilmesi önerilmektedir (WHO, 2016).

Ayrıca ameliyathanelerde güvenliğin artırılması amacıyla kontrollü giriş sistemleri, alarm mekanizmaları ve gerektiğinde kamera sistemleri kullanılabilir. Bu uygulamalar hem ekipman güvenliğinin sağlanmasına hem de ameliyathane işleyişinin izlenmesine katkıda bulunmaktadır (DAS, 2025).

Sonuç olarak elektrik, medikal gaz ve güvenlik sistemleri ameliyathane altyapısının temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu sistemlerin uygun şekilde planlanması ve düzenli olarak kontrol edilmesi, cerrahi süreçlerin güvenli ve kesintisiz şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır (AORN, 2023; Mann, 2011).

2.2. Ameliyathane Alanlarının Organizasyonu

Ameliyathanelerde enfeksiyon kontrolünün sağlanması, cerrahi süreçlerin güvenli şekilde yürütülmesi ve iş akışının etkin olarak sürdürülebilmesi için alanların belirli fonksiyonlara göre organize edilmesi gerekmektedir. Ameliyathane

organizasyonunun temel amacı; hasta, personel ve malzeme hareketlerini kontrol altına alarak temiz ve steril alanların korunmasını sağlamak, çapraz kontaminasyon riskini azaltmak ve cerrahi faaliyetlerin kesintisiz şekilde yürütülmesine olanak tanımaktır. Bu nedenle modern ameliyathane planlamalarında kirli, temiz, yarı steril ve steril alanlar birbirinden ayrılmakta, alanlar arasındaki geçişler belirli kurallar çerçevesinde düzenlenmektedir (DAS, 2025; DIN 1946-4, 1999).

Ameliyathane organizasyonunda temel prensiplerden biri, kirli alanlardan steril alanlara doğru ilerleyen kontrollü ve tek yönlü bir iş akışının oluşturulmasıdır. Bu yaklaşım sayesinde kullanılan malzemeler, cerrahi ekipmanlar ve personel hareketleri belirli bir düzen içerisinde yürütülmekte, böylece mikroorganizma taşınması ve cerrahi alan kontaminasyonu riski azaltılmaktadır. Özellikle cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde uygun alan organizasyonu, sterilizasyon ve aseptik uygulamalar kadar önemli kabul edilmektedir (WHO, 2016; AORN, 2023).

Ameliyathane alanları genel olarak kirli alanlar, temiz alanlar, yarı steril alanlar, steril alanlar ve destek alanlar olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Her alanın işlevi, erişim kuralları ve enfeksiyon kontrol düzeyi farklı olup, bu alanlar arasında gerçekleştirilen tüm hareketlerin önceden belirlenmiş iş akışına uygun şekilde yürütülmesi gerekmektedir (Mann ve ark., 2011; DAS, 2025).

2.2.1. Ameliyathane Alanlarının Sınıflandırılması

Ameliyathanelerde alanların sınıflandırılması, enfeksiyon kontrolünün temel unsurlarından biridir. Bu sınıflandırma, farklı kontaminasyon düzeylerine sahip faaliyetlerin birbirinden ayrılmasını sağlayarak steril alanların korunmasına katkıda bulunmaktadır. Alan organizasyonu planlanırken personel hareketleri, hasta transferleri, steril ve kontamine malzeme akışları dikkate alınmalı ve bu süreçlerin birbirleriyle kesişmeyecek şekilde düzenlenmesi sağlanmalıdır (DIN 1946-4, 1999).

Ameliyathane organizasyonunda ilk bölüm kirli alanlardır. Bu alanlar, kullanılmış cerrahi aletlerin kabul edildiği, ön temizlik ve dekontaminasyon işlemlerinin gerçekleştirildiği bölümlerden oluşmaktadır. Kontaminasyon riskinin en yüksek olduğu bu alanların temiz ve steril bölümlerden fiziksel olarak ayrılması gerekmektedir (Rutala ve Weber, 2019; DAS, 2025).

Temiz alanlar, dekontaminasyon işlemleri tamamlanmış malzemelerin kontrol edildiği, paketlenildiği ve sterilizasyon işlemlerine hazırlandığı bölümleri kapsamaktadır. Bu alanlarda yürütülen işlemler sterilizasyon sürecinin etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Temiz alanların kirli alanlardan ayrılması ve kontrollü geçişlerin sağlanması gerekmektedir (AAMI ST79; DAS, 2025).

Yarı steril alanlar, cerrahi ekibin operasyon öncesi hazırlıklarını gerçekleştirdiği ve steril alanlara geçiş yaptığı bölümler olarak tanımlanmaktadır. Cerrahi el antisepsisi uygulamaları, cerrahi kıyafet değişimi ve bazı steril malzeme hazırlıkları bu alanlarda gerçekleştirilmektedir. Bu alanlar steril bölge ile temiz bölge arasında tampon görevi görmektedir (Mann, 2011; LASA, 2017).

Steril alanlar ise ameliyathane operasyon salonlarını ve steril materyallerin doğrudan kullanıldığı bölümleri kapsamaktadır. Bu alanlarda sterilite düzeyi en yüksek seviyede tutulmalı, giriş çıkışlar sınırlandırılmalı ve tüm faaliyetler aseptik kurallara uygun şekilde yürütülmelidir. Steril alanın korunması, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde temel unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir (Fossum, 2018; WHO, 2016).

Ameliyathane organizasyonunda ayrıca depo alanları, personel dinlenme alanları, giyinme odaları ve çeşitli yardımcı hizmet bölümlerini kapsayan destek alanlar da bulunmaktadır. Bu alanlar cerrahi faaliyetlerin doğrudan yürütülmediği ancak ameliyathanenin kesintisiz çalışabilmesi için gerekli olan bölümlerdir (Lane, 2015; AORN, 2023).



Şekil 1: Ameliyathane alanları arası geçiş özelliğini gösterilmektedir (Oğuzalp, 2011).

2.2.2. Kirli Alanlar ve İşleyişi

Kirli alanlar, ameliyathane ve merkezi sterilizasyon süreçlerinde kontaminasyon düzeyinin en yüksek olduğu bölümleri oluşturmaktadır. Bu alanlarda operasyon sonrasında kullanılan cerrahi aletler, tekstil materyalleri ve diğer ekipmanlar kabul

edilmekte, ayrıştırılmakta ve dekontaminasyon işlemlerine hazırlanmaktadır. Kirli alanların temel amacı, kontamine materyallerin temiz ve steril bölümlere ulaşmasını engelleyerek enfeksiyon kontrolünün sağlanmasına katkıda bulunmaktır (DAS, 2025; Rutala ve Weber, 2019).

Kirli alanlarda gerçekleştirilen işlemler genellikle malzeme kabulü, ön sınıflandırma, kaba kirlerin uzaklaştırılması, yıkama ve dekontaminasyon aşamalarını kapsamaktadır. Kullanılmış cerrahi aletler operasyon sonrasında mümkün olan en kısa sürede bu bölüme ulaştırılmalı ve üzerlerinde bulunan kan, doku kalıntıları ve diğer organik materyallerin kurummasına izin verilmemelidir. Organik materyallerin kuruması, sonraki temizlik işlemlerinin etkinliğini azaltarak sterilizasyon başarısını olumsuz etkileyebilmektedir (AAMI ST79; Rutala ve Weber, 2019).

Kirli alanlarda iş akışı tek yönlü olmalı ve kontamine malzemeler ile temizlenmiş materyallerin yolları birbirinden ayrılmalıdır. Dekontaminasyon işlemleri tamamlanmış malzemelerin tekrar kirli bölümlerle temas etmesi engellenmelidir. Bu amaçla kirli alan ile temiz alan arasında fiziksel bariyerlerin bulunması ve personel hareketlerinin kontrol altında tutulması önerilmektedir (DAS, 2025).

Kirli alanlarda çalışan personel uygun kişisel koruyucu ekipman kullanmalıdır. Eldiven, maske, göz koruyucu ekipmanlar ve sıvı geçirmez önlükler, biyolojik materyallere maruziyet riskini azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca bu alanlarda görev yapan personelin enfeksiyon kontrolü ve dekontaminasyon prosedürleri konusunda eğitilmiş olması gerekmektedir (CDC, 2008; Rutala ve Weber, 2019).

Sonuç olarak kirli alanlar, ameliyathane işleyiş zincirinin başlangıç noktalarından birini oluşturmakta ve enfeksiyon kontrolünün sürdürülmesinde kritik rol oynamaktadır. Bu alanlarda uygulanacak uygun dekontaminasyon ve iş akışı prosedürleri, sterilizasyon süreçlerinin etkinliğini doğrudan etkilemektedir (DAS, 2025; AAMI ST79).

2.2.3. Temiz Alanlar ve İşleyişi

Temiz alanlar, dekontaminasyon işlemleri tamamlanmış tıbbi cihazların kontrol edildiği, bakımının yapıldığı, paketlenildiği ve sterilizasyon işlemlerine hazırlandığı bölümlerdir. Bu alanlar kirli alanlardan fiziksel olarak ayrılmalı ve yalnızca temizlenmiş materyallerin girişine izin verilmelidir. Temiz alanların temel amacı sterilizasyon öncesi süreçlerin kontrollü ve standartlara uygun şekilde yürütülmesini sağlamaktır (DAS, 2025).

Temiz alana ulaştırılan cerrahi aletler öncelikle temizlik açısından değerlendirilmelidir. Bu aşamada aletlerin yüzeylerinde organik artık bulunup bulunmadığı, mekanik bütünlükleri ve fonksiyonel durumları kontrol edilmektedir. Hasarlı veya eksik parçaya sahip ekipmanlar kullanımdan çıkarılmalı ve gerekli bakım işlemlerine yönlendirilmelidir (AAMI ST79).

Kontrol işlemleri tamamlanan malzemeler, kullanım amaçlarına uygun şekilde setler hâlinde hazırlanmakta ve paketlenmektedir. Paketleme işlemi sırasında kullanılacak materyalin sterilizasyon yöntemine uygun olması gerekmektedir. Paketleme sisteminin temel amacı sterilizasyon ajanının paket içerisine ulaşmasını sağlamak ve işlem sonrasında sterilitenin korunmasına yardımcı olmaktır (ISO 11607; DAS, 2025).

Temiz alanlarda gerçekleştirilen işlemler sırasında çevresel kontaminasyonun önlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışma yüzeyleri düzenli olarak temizlenmeli, personel hareketleri sınırlandırılmalı ve yalnızca yetkili personelin bu alanlara erişimine izin verilmelidir. Ayrıca temiz alanların sıcaklık, nem ve havalandırma koşulları sterilizasyon sürecini destekleyecek şekilde düzenlenmelidir (WFHSS, 2022).

Temiz alanlar, kirli ve steril bölümler arasında yer alan kritik geçiş noktalarından biridir. Bu bölümde meydana gelebilecek herhangi bir hata, sterilizasyon sürecinin etkinliğini azaltabileceğinden tüm işlemlerin standart prosedürlere uygun olarak yürütülmesi gerekmektedir (AAMI ST79; DAS, 2025).

2.2.4. Steril Alanlar ve İşleyişi

Steril alanlar, ameliyathane organizasyonunda sterilite düzeyinin en yüksek tutulduğu ve cerrahi girişimlerin gerçekleştirildiğı bölümlerdir. Operasyon salonları, steril cerrahi masalar, steril ekipmanlar ve operasyon bölgesi bu alan içerisinde değerlendirilmektedir. Steril alanın temel amacı, cerrahi işlem sırasında mikroorganizma kontaminasyonunu en düşük düzeyde tutarak cerrahi alan enfeksiyonlarının oluşum riskini azaltmaktır (Fossum, 2018; Johnston ve Tobias, 2018).

Steril alanlara yalnızca uygun hazırlıkları tamamlamış personelin girişine izin verilmelidir. Cerrahi ekip üyeleri steril kıyafet, maske, bone, steril önlük ve steril eldiven kullanmalı; aseptik kurallara uygun davranmalıdır. Steril alan içerisinde gereksiz hareketlerden kaçınılmalı ve operasyon sırasında personel sayısı mümkün olduğunca sınırlı tutulmalıdır (AORN, 2023).

Steril alanın korunmasında çevresel faktörler de önemli rol oynamaktadır. Kapıların sık açılıp kapanması, yüksek personel trafiği ve gereksiz ekipman hareketleri hava akımlarını artırarak havadaki partikül miktarının yükselmesine neden olabilmektedir. Bu durum cerrahi alanın kontaminasyon riskini artırabileceğinden operasyon sırasında giriş çıkışların minimum düzeyde tutulması önerilmektedir (WHO, 2016).

Steril alan içerisinde kullanılan tüm cerrahi aletler, tekstil materyalleri ve ekipmanlar uygun sterilizasyon süreçlerinden geçirilmiş olmalıdır. Steril paketlerin bütünlüğü kontrol edilmeli, ambalajı zarar görmüş veya raf ömrü dolmuş materyaller kullanılmamalıdır. Ayrıca operasyon boyunca steril alanın sınırlarının korunmasına dikkat edilmelidir (DAS, 2025; AAMI ST79).

Cerrahi ekip üyelerinin steril alan içerisindeki davranışları da enfeksiyon kontrolü açısından önem taşımaktadır. Steril personelin yalnızca steril alanlarla temas etmesi, steril olmayan yüzeylerden uzak durması ve operasyon sırasında aseptik tekniklere uygun hareket etmesi gerekmektedir. Sterilitenin bozulduğundan şüphe edilen durumlarda ilgili ekipman veya materyaller derhal değiştirilmelidir (Mann, 2011).

Sonuç olarak steril alanlar, ameliyathane organizasyonunun merkezini oluşturan ve enfeksiyon kontrolünün en yoğun şekilde uygulandığı bölümlerdir. Steril alanın korunmasına yönelik tüm uygulamalar, cerrahi güvenliğin artırılması ve postoperatif komplikasyonların azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır (Fossum, 2018; WHO, 2016).

2.3. Enfeksiyon Kontrolü Ve Cerrahi Alan Enfeksiyonları

Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde enfeksiyon kontrolü, cerrahi girişimlerin başarısını doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Cerrahi alan enfeksiyonları (Surgical Site Infections, SSI), postoperatif komplikasyonların başlıca nedenleri arasında yer almakta olup, hem hasta prognozunu olumsuz etkilemekte hem de tedavi sürecinin uzamasına ve maliyetlerin artmasına yol açmaktadır. Bu nedenle enfeksiyon kontrolü, ameliyathane düzeni, asepsi ve sterilizasyon uygulamalarının bir bütün olarak değerlendirilmesini gerektiren çok yönlü bir süreçtir (Fossum, 2018). Cerrahi alan enfeksiyonları, genellikle operasyon sırasında cerrahi sahaya mikroorganizmaların ulaşması sonucu gelişmektedir. Bu mikroorganizmalar, hastanın kendi deri florasından, cerrahi ekipten, ameliyathane ortamından veya kullanılan ekipmanlardan kaynaklanabilmektedir. Özellikle aseptik kurallara uyulmaması, sterilizasyon

süreçlerindeki yetersizlikler ve ameliyathane ortamındaki kontaminasyon, enfeksiyon gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Nelson ve Couto, 2020). Veteriner cerrahide cerrahi alan enfeksiyonları; yüzeysel, derin ve organ/boşluk enfeksiyonları olmak üzere üç ana grupta sınıflandırılmaktadır. Yüzeysel enfeksiyonlar genellikle deri ve subkutan dokuları etkilerken, derin enfeksiyonlar kas ve fasya tabakalarına kadar ilerleyebilmektedir. Organ veya boşluk enfeksiyonları ise abdominal ve torasik cerrahiler sonrasında daha sık görülmekte olup, ciddi sistemik komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu sınıflandırma, enfeksiyonun şiddetinin değerlendirilmesi ve uygun tedavi yaklaşımının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır (Boothe, 2012). Cerrahi alan enfeksiyonlarının gelişiminde birçok risk faktörü rol oynamaktadır. Bu faktörler hasta, cerrahi işlem ve çevresel faktörler olarak üç ana başlık altında incelenebilir. Hastaya bağlı faktörler arasında immün sistemin zayıflığı, eşlik eden hastalıklar, malnütrisyon ve yaş gibi unsurlar yer almaktadır. Cerrahiye bağlı faktörler ise operasyon süresinin uzunluğu, cerrahi teknik hatalar ve implant kullanımı ile ilişkilidir. Çevresel faktörler ise ameliyathane koşulları, sterilizasyon uygulamaları ve personel hijyeni ile doğrudan ilişkilidir (Fossum, 2018). Ameliyathane ortamı, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Hava kalitesi, yüzey temizliği, ekipman sterilizasyonu ve personel hareketlerinin kontrolü, enfeksiyon riskini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Özellikle ameliyathane içinde gereksiz trafik, havadaki partikül sayısını artırarak mikroorganizma kontaminasyonuna neden olabilmektedir. Bu nedenle ameliyathane ortamında disiplinli bir çalışma düzeninin sağlanması, enfeksiyon kontrolünün temel unsurlarından biridir (WHO, 2016). Cerrahi ekip üyelerinin hijyen kurallarına uyumu, enfeksiyon kontrolünde belirleyici bir faktördür. Cerrahi el antisepsisi, steril eldiven ve önlük kullanımı, maske ve bone gibi koruyucu ekipmanların uygun şekilde kullanılması, mikroorganizma geçişinin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Ayrıca ameliyathane içinde bulunan tüm personelin aseptik prensiplere uygun hareket etmesi, steril alanın korunmasını sağlamaktadır (Boothe, 2012). Sterilizasyon uygulamalarının etkinliği, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde doğrudan belirleyici bir faktördür. Yetersiz sterilizasyon, cerrahi aletler ve implantlar aracılığıyla mikroorganizmaların cerrahi sahaya taşınmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle sterilizasyon süreçlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi ve biyolojik indikatörler ile doğrulanması gerekmektedir. Özellikle ortopedik implant cerrahilerinde sterilizasyon hataları ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir (Nelson ve Couto, 2020).

Cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesine yönelik stratejiler, ameliyat öncesi, sırası ve sonrasında uygulanması gereken önlemleri kapsamaktadır. Preoperatif dönemde hastanın uygun şekilde hazırlanması, antiseptik uygulamaların yapılması ve gerekli durumlarda profilaktik antibiyotik kullanımı önemlidir. İntraoperatif dönemde aseptik tekniklere uyum, cerrahi sürenin minimize edilmesi ve doku travmasının azaltılması gerekmektedir. Postoperatif dönemde ise yara bakımının uygun şekilde yapılması ve enfeksiyon belirtilerinin erken dönemde tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır (WHO, 2016).

2.4. Asepsi Ve Antisepsi Prensipleri

Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde asepsi ve antisepsi prensipleri, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde temel rol oynayan uygulamalardır. Cerrahi girişim sırasında mikroorganizma kontaminasyonunun en aza indirilmesi, yalnızca cerrahi teknikle değil, aynı zamanda bu prensiplerin eksiksiz uygulanması ile mümkün olmaktadır. Asepsi, cerrahi alanın mikroorganizmalardan tamamen arındırılması veya minimum düzeyde tutulmasını ifade ederken; antisepsi, canlı dokular üzerinde mikroorganizmaların azaltılmasına yönelik kimyasal veya fiziksel uygulamaları kapsamaktadır. Bu iki kavram, cerrahi pratiğin ayrılmaz bir parçası olup sterilizasyon ile birlikte enfeksiyon kontrolünün temelini oluşturmaktadır (Fossum, 2018). Cerrahi asepsi, ameliyathane ortamında mikroorganizmaların cerrahi sahaya ulaşmasını engellemeye yönelik tüm uygulamaları kapsamaktadır. Bu kapsamda steril ekipman kullanımı, cerrahi ekip üyelerinin uygun şekilde hazırlanması ve cerrahi alanın korunması gibi birçok faktör bir arada değerlendirilmektedir. Medikal asepsi ise mikroorganizma sayısının azaltılmasına yönelik genel hijyen uygulamalarını ifade etmekte olup, cerrahi asepsiye göre daha düşük düzeyde kontrol sağlamaktadır. Veteriner cerrahi uygulamalarda özellikle invaziv girişimlerde cerrahi asepsi kurallarının eksiksiz uygulanması zorunludur (Boothe, 2012). Cerrahi ekip üyelerinin hazırlanması, asepsi prensiplerinin uygulanmasında önemli bir basamaktır. Cerrahi el antisepsisi (cerrahi scrub), ameliyat öncesinde eller ve ön kollar üzerinde bulunan geçici ve kalıcı mikroorganizmaların uzaklaştırılmasını amaçlamaktadır. Bu işlem genellikle klorheksidin veya povidon-iyot içeren antiseptik solüsyonlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Cerrahi el yıkama süresi, kullanılan yönteme bağlı olarak değişmekle birlikte, etkin bir antisepsi sağlanabilmesi için belirli süre ve tekniklere uygun olarak uygulanmalıdır. Son yıllarda alkol bazlı el

antiseptiklerinin kullanımı da yaygınlaşmış olup, bu ürünlerin hızlı etkili ve geniş spektrumlu antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (WHO, 2016). Hasta hazırlığı, asepsi ve antisepsi uygulamalarının bir diğer önemli aşamasını oluşturmaktadır. Cerrahi girişim öncesinde operasyon bölgesindeki tüylerin uzaklaştırılması, deri yüzeyindeki mikroorganizma yükünün azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Tıraş işleminin cerrahiye mümkün olduğunca yakın zamanda yapılması, mikrotravma oluşumunu ve buna bağlı bakteriyel kolonizasyonu azaltmaktadır. Tıraş sonrasında cerrahi alan, uygun antiseptik solüsyonlarla hazırlanarak mikroorganizma sayısı minimum düzeye indirilmektedir. Bu amaçla en sık kullanılan antiseptikler arasında klorheksidin ve povidon-iyot yer almaktadır (Nelson ve Couto, 2020). Cerrahi alanın korunması, aseptik koşulların sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Steril örtüler (drapeler), cerrahi alan ile çevre dokular arasında fiziksel bir bariyer oluşturarak kontaminasyonu önlemektedir. Draping işlemi sırasında steril alanın korunmasına dikkat edilmesi ve steril olmayan yüzeylerle temasın engellenmesi gerekmektedir. Ayrıca cerrahi ekip üyelerinin steril eldiven, önlük ve maske kullanımı, cerrahi alana mikroorganizma geçişinin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Fossum, 2018). Ameliyathane ortamında aseptik koşulların sağlanması, yalnızca bireysel uygulamalarla sınırlı olmayıp, aynı zamanda ekip çalışmasını gerektiren bir süreçtir. Cerrahi ekip üyelerinin aseptik kurallara uyumu, steril alanın korunmasında belirleyici bir faktördür. Steril alanın ihlali, mikroorganizma kontaminasyonuna yol açarak cerrahi enfeksiyon riskini artırmaktadır. Bu nedenle ameliyathane içinde tüm personelin aseptik prensiplere uygun hareket etmesi ve belirlenen protokollere uyması zorunludur (Boothe, 2012). Veteriner cerrahide asepsi ve antisepsi uygulamalarının önemi, özellikle implant kullanılan ortopedik cerrahilerde daha belirgin hale gelmektedir. Bu tür cerrahilerde oluşabilecek enfeksiyonlar, implant kaybı, kemik iyileşmesinde gecikme ve yeniden operasyon gereksinimi gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu nedenle aseptik kuralların eksiksiz uygulanması, cerrahi başarının artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır (Nelson ve Couto, 2020).

2.5. Operatörün Hazırlanması

2.5.1. Cerrahi Kıyafetler

Cerrahi kıyafetler, ameliyathane ortamındaki mikrobiyal kontaminasyonu azaltmak ve steril alanın korunmasını sağlamak amacıyla kullanılan temel aseptik

bariyerlerden biridir. Operasyon sırasında kullanılan kıyafetlerin şekli ve kapsamı, personelin bulunduğu alana ve görevine göre değişiklik gösterebilir. Steril ameliyathanede görev yapan personelin uygun şekilde hazırlanmış cerrahi kıyafet kullanması, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Mann, 2012). Steril operasyon salonunda çalışan cerrahi ekip üyeleri; scrub kıyafeti, cerrahi bone ve maske kullanmalıdır. Cerrahi scrub kıyafetinin gömlek kısmı pantolon içerisine yerleştirilmeli ve iç giysiler görünür olmamalıdır. İç kıyafetlerin kollarının scrub kıyafeti dışına taşmaması ve yaka bölgesinin scrub kıyafetinin “V” şeklindeki açıklığından görünmemesi gerekir. Bu uygulamalar, partikül ve mikroorganizma yayılımını azaltmayı amaçlamaktadır (Mann, 2012; Fossum, 2007). Cerrahi bone ve maske ameliyathaneye girilmeden hemen önce takılmalıdır. İlk olarak bone takılır ve saçların tamamı bone içerisinde kalacak şekilde yerleştirilir. Bonenin kenarlarından saç çıkmaması gerekir. Uzun saçlı, sakallı veya favorili personellerde saç ve kılların tamamen kapatılmasını sağlayan özel başlıklar kullanılmalıdır. Bu amaçla “hood” olarak tanımlanan özel cerrahi başlık sistemleri tercih edilebilir (Mann, 2012).

Maske, bone yerleştirildikten sonra uygun şekilde takılmalıdır. Geleneksel cerrahi maskelerde alt bağ boynun arkasına, üst bağ ise başın arkasına bağlanır. Maske yüze tam uyum sağlamalı ve nefes alma sırasında havanın maskenin üst, yan veya alt bölümlerinden kaçmasına izin vermemelidir. Özellikle gözlük kullanan personellerde, gözlük camlarının buğulanmasını azaltmak amacıyla burun köprüsünde şekillendirilebilir bant içeren maskeler veya yarı rijit yapıdaki maskeler tercih edilebilir (Mann, 2012; Slatter, 2003).

Cerrahi ekip üyelerinin öksürme sırasında başlarını steril alana doğru çevirmemeleri gerekir. Çünkü güçlü hava akımı damlacıkların steril cerrahi sahaya yönelmesine neden olabilir. Bu nedenle operasyon sırasında konuşma ve ani baş hareketleri mümkün olduğunca sınırlandırılmalıdır (Busch, 2006).

Birçok hastanede tek kullanımlık cerrahi ayakkabı örtüleri (galoş) kullanılmaktadır. Ancak galoş kullanılsa da kullanılsa da ameliyathanede kullanılan ayakkabıların temiz olması ve yalnızca ameliyathane ortamında kullanılması önerilmektedir. Cerrahi ayakkabı örtülerinin ameliyathane dışında kullanılması uygun değildir. Çünkü dış ortamdan toz, kir ve hastane debrislerinin ameliyathaneye taşınmasına

neden olabilir. Aynı şekilde ameliyathanede kullanılan ayakkabıların hastanenin diğer alanlarında kullanılmaması önerilmektedir (Mann, 2012).

Ameliyathane dışında scrub kıyafet yerine farklı kıyafetler kullanılmalıdır. Eğer scrub kıyafet ameliyathane dışında kullanılacaksa, üzerinin uzun laboratuvar önlüğü ile kapatılması gerekir. Uzun laboratuvar önlükleri, scrub kıyafetlerin mümkün olduğunca geniş alanını koruyarak kıl, toz ve çevresel kirlleticilerin kıyafetlere bulaşmasını azaltmaktadır. Özellikle hayvanın traş edilmesi ve kaba operasyon hazırlığının yapıldığı alanlarda laboratuvar önlüğü kullanılması önemlidir. Ancak laboratuvar önlükleri steril operasyon salonuna girilmeden önce çıkarılmalıdır (Mann, 2012; Fossum, 2007).

Operasyon salonunda bulunmasına rağmen cerrahi işleme katılmayan personelin de uygun ameliyathane kıyafeti kullanması gerekir. Cerrahi işlem yapmayan personeller için farklı ameliyathane kıyafetleri kullanılabilse de bu kıyafetlerin ameliyathane dışına uygun koruyucu olmadan çıkarılması önerilmemektedir. Kısa süreli ameliyathane girişlerinde personel; bone, maske ve ayakkabı örtüsü kullanarak günlük kıyafetlerinin üzerine steril olmayan cerrahi önlük giyebilir (Mann, 2012).

Cerrahi kıyafetlerin temel amacı yalnızca personeli korumak değil, aynı zamanda personelden kaynaklanan mikroorganizma yayılımını azaltarak steril cerrahi alanın korunmasını sağlamaktır. Bu nedenle cerrahi kıyafet kullanımı ameliyathane asepsisinin temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Slatter, 2003).

2.5.2. Cerrahi El Yıkama, Steril Önlük Giyme ve Eldiven Giyme

Cerrahi girişimlerde aseptik koşulların korunabilmesi için cerrahi ekip üyelerinin uygun cerrahi el antiseptisi uygulaması, steril önlük giymesi ve steril eldiven kullanması zorunludur. Cerrahi el yıkamanın amacı; el ve ön kollarda bulunan geçici mikroorganizmaların uzaklaştırılması, kalıcı floranın azaltılması ve operasyon süresince mikrobiyal çoğalmanın baskılanmasıdır. Bunun yanında steril önlük ve eldiven uygulamaları, cerrahi ekip ile steril operasyon alanı arasında fiziksel bariyer oluşturarak cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesine katkı sağlamaktadır (Yoon ve Mann, 2011). Cerrahi scrub işlemine başlamadan önce yüzük, saat, bileklik ve diğer takılar çıkarılmalıdır. Steril önlük ve eldiven paketleri operasyon alanında aseptik teknikle açılmalıdır. Geleneksel cerrahi el yıkamasında antiseptik scrub solüsyonları, steril fırça veya sünger ile birlikte kullanılmaktadır. Cerrahi antisepsi amacıyla en sık kullanılan ajanlar; klorheksidin glukonat, klorheksidin diasetat, iyodoforlar, triklosan ve

kloroksilenol içeren preparatlardır. Ayrıca fırçasız antiseptik rub sistemleri de yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanılan antiseptik ürün ne olursa olsun üretici firma önerilerine uyulmalı ve önerilen scrub süresi dikkate alınmalıdır. Geleneksel cerrahi scrub işlemi genellikle yaklaşık beş dakika sürmektedir (Fossum, 2007). Cerrahi el yıkaması öncelikle ellerin ve ön kolların kısa süreli genel temizliği ile başlatılır. Bu ilk aşama deri yüzeyindeki kaba kir ve organik materyalin uzaklaştırılmasını amaçlamaktadır. Daha sonra her iki elin tırnak altları akan su altında tırnak temizleme aparatı yardımıyla temizlenir. Tırnak altı bölgeler mikroorganizmaların yoğun olarak bulunduğu alanlar olduğundan bu aşama büyük önem taşımaktadır (Yoon ve Mann, 2011). Antiseptik solüsyon ıslatılmış parmaklara, ellere ve ön kollara uygulanır. Tırnak yüzeyleri steril fırça ile temizlenirken, parmaklar, eller ve ön kollar için sünger kısmı kullanılmaktadır. Her parmak dört yüzey şeklinde değerlendirilir ve her yüzeye parmak ucundan avuç içine doğru belirli sayıda ileri-geri hareket uygulanır. Daha sonra avuç içi, el sırtı ve elin yan yüzleri aynı teknikle temizlenir. Ön kol ise bilekten dirseğe doğru dört ayrı yüzey şeklinde antiseptik işleminden geçirilir. Aynı uygulamalar karşı ekstremité için tekrarlanır (Slatter, 2003). Scrub işlemi tamamlandıktan sonra eller durulanırken suyun parmak uçlarından dirseğe doğru akmasına dikkat edilmelidir. Eller hiçbir zaman aşağı pozisyona getirilmemelidir. Çünkü kontamine suyun temiz bölgelere geri akması sterilizasyon etkinliğini azaltabilir. Durulama sonrasında ellerde kalan suyun dirseklerden damlamasına izin verilir. Bu uygulama steril önlük paketinin kontamine olmasını önlemektedir (Yoon ve Mann, 2011).

Kurulama işlemi steril havlu yardımıyla yapılır. Havlunun bir yüzü bir el ve ön kol için, diğer yüzü ise karşı taraf için kullanılmalıdır. Kurulama işlemi parmak uçlarından dirseğe doğru tek yönlü yapılmalı, havlu bir kez elden uzaklaştıktan sonra tekrar ele geri getirilmemelidir. Kurulama sırasında steril havlunun scrub kıyafeti veya steril olmayan yüzeylerle temas etmemesine dikkat edilmelidir. Fırçasız antiseptik rub sistemlerinde ellerin ve tırnakların önceden temiz olması gerekir. Günün ilk scrub işleminde yine tırnak altları temizlenmeli, ardından kısa süreli genel el temizliği yapılmalıdır. Eller tamamen kuruduktan sonra antiseptik rub solüsyonu uygulanır. Antiseptik solüsyon parmak uçlarına, ellere ve ön kollara dirseğe kadar yayılır. İşlem her iki ekstremité için tekrar edilir ve antiseptik tamamen kuruyuncaya kadar beklenir (Busch, 2006). Cerrahi el antisepsisi tamamlandıktan sonra steril önlük giyilir. Steril önlükler paket içerisinde ters katlanmış halde bulunmaktadır. Önlük paket içerisinden çıkarıldıktan sonra boyun kısmı

belirlenir ve önlüğün açılması sağlanır. Her iki kol aynı anda kollara ilerletilir; ancak eller manşetlerden tamamen çıkarılmaz. Bunun amacı kapalı eldiven giyme tekniğinin uygulanabilmesidir. Yardımcı personel boyun bağlantılarını ve iç bel bağını sabitleyerek önlüğün yerleşmesini sağlar (Yoon ve Mann, 2011).

Steril eldiven kullanımı, ellerin tam anlamıyla sterilize edilememesi nedeniyle cerrahi asepsinin temel uygulamalarından biridir. Cerrahide üç temel eldiven giyme yöntemi kullanılmaktadır: kapalı eldiven giyme, açık eldiven giyme ve yardımcı eldiven giyme teknikleri. Kapalı eldiven giyme yöntemi, işlem sırasında çıplak cildin açığa çıkmaması nedeniyle en güvenli yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu teknikte eller önlük manşetleri içerisinde tutulur ve eldiven önlük manşeti üzerinden aseptik şekilde geçirilir (Slatter, 2003).

Açık eldiven giyme yöntemi genellikle operasyon sırasında eldiven kontaminasyonu geliştiğinde veya yardımcı personel bulunmadığında kullanılmaktadır. Ayrıca yalnızca steril el kullanımının gerektiği küçük cerrahi girişimlerde de tercih edilebilmektedir. Yardımcı eldiven giyme yönteminde ise steril ekip üyesi diğer cerraha eldiven giyme konusunda yardımcı olur. Bu yöntem özellikle kontamine eldivenlerin değiştirilmesinde avantaj sağlamaktadır (Fossum, 2007).



Resim 2: Ameliyathaneye giriş öncesinde alkol bazlı cerrahi el antisepsisi uygulayan cerrahi personel (Allegranzi ve ark. 2016).



Resim 3: Ameliyat odası personel giyimi (Genç, 2009).

2.6. Operasyon Bölgesinin Hazırlığı

Operasyon bölgesinin hazırlanması, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde en önemli aşamalardan biridir. Deri, normal koşullarda çok sayıda bakteri, mantar ve diğer mikroorganizmaları barındıran doğal bir bariyer görevi görmektedir. Cerrahi insizyon sırasında bu mikroorganizmaların operasyon sahasına taşınması enfeksiyon riskini artırabileceğinden, cerrahi girişim öncesinde operasyon bölgesinin uygun şekilde hazırlanması gerekmektedir (WHO, 2016; Fossum, 2018). Operasyon bölgesinin hazırlanmasının ilk aşaması tüylerin uzaklaştırılmasıdır. Cerrahi girişim yapılacak alanın çevresindeki kıllar operasyon sırasında kontaminasyon kaynağı oluşturabileceğinden temizlenmelidir. Günümüzde kılların mümkün olduğunca ameliyattan hemen önce elektrikli tıraş makinesi ile uzaklaştırılması önerilmektedir. Jilet kullanımı deri üzerinde mikrotravmalar oluşturabildiğinden cerrahi alan enfeksiyonu riskini artırabilmektedir. Bu nedenle modern cerrahi rehberler jilet kullanımını önermemektedir (Mangram ve ark., 1999; WHO, 2016). Tüylerin uzaklaştırılmasının ardından bölgedeki kaba kirlerin temizlenmesi gerekmektedir. Deri yüzeyinde bulunan dışkı, idrar, kan, eksudat veya diğer organik materyaller steril serum fizyolojik veya uygun temizleme solüsyonları yardımıyla uzaklaştırılır. Bu işlem antiseptiklerin deri ile etkin temasını sağlayarak uygulamanın başarısını artırmaktadır (Fossum, 2018). Temizlik işlemi takiben operasyon sahasının antiseptik hazırlığına geçilmektedir. Günümüzde en yaygın kullanılan antiseptikler klorheksidin glukonat ve

povidon iyottur. Klorheksidin özellikle kalıcı antimikrobiyal etkisi nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir. Povidon iyot ise bakteriler, mantarlar ve birçok virüse karşı geniş spektrumlu etki göstermektedir. Son yıllarda alkol bazlı klorheksidin preparatlarının cerrahi alan antiseptisinde daha etkili olduğu bildirilmektedir (WHO, 2016; Tanner ve ark., 2016).

Antiseptik uygulaması steril gazlı bez veya steril sünger yardımıyla gerçekleştirilir. Uygulama insizyon bölgesinden başlanarak çevreye doğru genişleyen dairesel hareketlerle yapılmalıdır. Her gazlı bez yalnızca bir kez kullanılmalı ve çevre bölgelere temas eden materyal tekrar merkeze döndürülmemelidir. Bu yöntem kontaminasyonun operasyon sahasına taşınmasını önlemektedir (Phillips, 2021). Antiseptik uygulaması genellikle birkaç kez tekrarlanmaktadır. Veteriner cerrahide sıklıkla klorheksidin ve alkol kombinasyonu veya povidon iyot ile alkol kombinasyonu kullanılmaktadır. Uygulama sonrasında antiseptik solüsyonun tamamen kuruması beklenmelidir. Özellikle alkol içeren preparatlarda yeterli kuruma sağlanmadan elektrokoter kullanılması yangın ve yanık riskini artırabilmektedir (AORN, 2024).

Antiseptik hazırlık tamamlandıktan sonra operasyon sahası steril örtülerle izole edilmektedir. Steril örtülerin amacı operasyon alanını çevredeki deri florasından ve çevresel kontaminasyon kaynaklarından ayırmaktır. Örtüleme işlemi sırasında steril teknik kurallarına uyulmalı ve operasyon sahasının bütünlüğü korunmalıdır. Örtüler yerleştirildikten sonra hazırlanan alan steril kabul edilir ve yalnızca steril ekipmanların temasına izin verilir (Mann ve ark., 2011). Sonuç olarak operasyon bölgesinin hazırlanması; tüylerin uzaklaştırılması, kaba kirlerin temizlenmesi, antiseptik uygulaması, antiseptiğin kurummasının beklenmesi ve steril örtüleme aşamalarından oluşmaktadır. Bu basamakların doğru uygulanması cerrahi alan enfeksiyonlarının azaltılmasında kritik rol oynamakta ve cerrahi başarının artırılmasına katkı sağlamaktadır (WHO, 2016; Fossum, 2018).



Resim 4: Serviyet köşelerinden serviyet pensi ile bölgesnin sınırlanması yapılır (Fossum, 2018).

2.7. Merkezi Sterilizasyon Ünitesinin Süreci

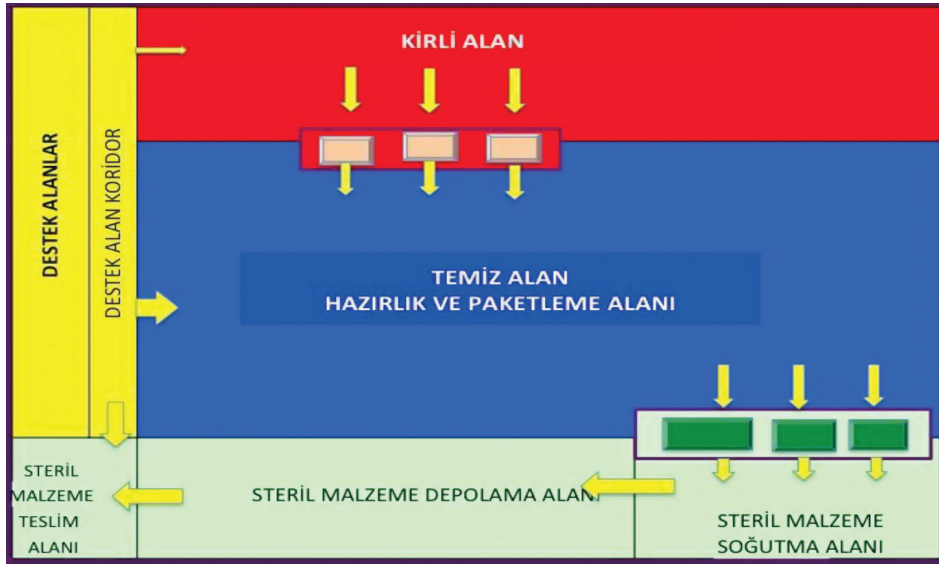
Veteriner cerrahi uygulamalarında sterilizasyon, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesi ve hasta güvenliğinin sağlanması açısından temel bir gerekliliktir. Sterilizasyon, tıbbi cihazlar üzerinde bulunan bakteri sporları da dahil olmak üzere tüm mikroorganizmaların ortadan kaldırılması işlemidir ve cerrahi süreçlerin ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır (DAS, 2019). Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde sterilizasyon uygulamaları, cerrahi girişimlerde kullanılan tüm ekipman ve materyallerin mikroorganizmalardan tamamen arındırılmasını sağlayarak enfeksiyon kontrolünün en önemli basamaklarından birini oluşturmaktadır. Sterilizasyon, yalnızca patojen mikroorganizmaların değil, aynı zamanda spor formlarının da yok edilmesini hedefleyen ileri düzey bir işlemdir. Bu yönüyle asepsi ve antisepsiden ayrılmakta ve cerrahi güvenliğin sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır (Fossum, 2018). Cerrahi aletler, implantlar ve tekstil materyalleri, operasyon sırasında doğrudan steril alan ile temas ettiklerinden dolayı, bu materyallerin tam anlamıyla steril olması zorunludur. Yetersiz sterilizasyon uygulamaları, cerrahi alan enfeksiyonlarının en önemli nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle sterilizasyon süreçlerinin standardize edilmesi, düzenli olarak kontrol edilmesi ve uygun şekilde uygulanması gerekmektedir (Boothe, 2012). Veteriner cerrahide kullanılan aletlerin tekrar kullanılabilir olması, bu süreçlerin sistematik ve kontrollü bir şekilde yürütülmesini

zorunlu kılmaktadır. Sterilizasyon sürecinin yalnızca cihazların mikroorganizmalardan arındırılması ile sınırlı olmadığı, aynı zamanda bu sterilitenin korunmasını da kapsayan bütüncül bir sistem olduğu vurgulanmaktadır (DAS, 2024; WHO, 2016).

2.7.1. Merkezi sterilizasyon Ünitesi Alanlar

Sterilizasyon süreçlerinin merkezi bir yapı içerisinde yürütülmesi ve bu süreçlerin düzenli olarak izlenmesi; çalışma güvenliği, enfeksiyon kontrolü ve hastanelerde sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesinin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır (Rutala ve Weber, 2019). Merkezi Sterilizasyon Üniteleri (MSÜ), hastanenin farklı birimlerinden teslim alınan tıbbi cihazların yeniden kullanıma hazırlanması amacıyla kesintisiz hizmet veren entegre sistemlerdir. Bu ünitelerde gerçekleştirilen işlem döngüsü; tıbbi cihazların yıkanması ve dezenfeksiyonu, yıkama sonrası bakım ve kontrollerin yapılması, sterilizasyon öncesi paketlenme işlemleri, sterilizasyon uygulamaları, sterilizasyon sonrası depolama süreçleri ve steril edilen malzemelerin ilgili birimlere dağıtımını kapsamaktadır (DAS, 2025; AAMI, 2023). MSÜ'lerin planlanması ve yapılandırılması, ulusal ve uluslararası standartlar doğrultusunda gerçekleştirilmelidir. Tasarım aşamasından önce kalite, verimlilik, iş güvenliği ve ergonomi temelli analizlerin yapılması gerekmektedir (WHO, 2016). Tasarım ekibi içerisinde hastane mimarisi konusunda deneyimli mimar ve mühendislerin yanı sıra hastane yöneticileri, merkezi sterilizasyon ünitesi sorumluları, enfeksiyon kontrol komitesi üyeleri ve bilimsel-teknolojik gelişmeleri takip ederek sürece katkı sağlayabilecek sağlık profesyonelleri yer almalıdır (AORN, 2022). Duvar, tavan ve döşeme yüzeylerinde enfeksiyon kaynağı oluşturmayacak, dayanıklı ve kolay temizlenebilir materyaller tercih edilmelidir. Aydınlatma sistemlerinin yeterli düzeyde olması sağlanmalı; su sistemleri, havalandırma altyapısı, kesintisiz güç kaynakları ve cihaz yerleşimleri teknik gereksinimlere uygun biçimde planlanmalıdır (CDC, 2019). Ayrıca ortamın termal konforu ve gürültü düzeyi de personel sağlığı ve çalışma verimliliği açısından dikkate alınmalıdır (AAMI, 2023). Merkezi Sterilizasyon Ünitelerinin yapılanmasında dünya genelinde kabul gören “üç alan ve iki bariyer” sistemi önerilmektedir. Bu sistemde kirli alan, temiz alan ve steril alan birbirinden fiziksel bariyerlerle ayrılmaktadır (WHO, 2016). İlk bariyer yıkayıcı-dezenfektör cihazları, ikinci bariyer ise sterilizatörleri oluşturmaktadır. Yıkayıcı-dezenfektörlerin temiz alana açılacak şekilde konumlandırılması, personel kaynaklı yeniden

kontaminasyon riskini azaltmaktadır. Benzer şekilde çift kapılı sterilizatörlerin kullanılması, temiz ve steril ürünlerin birbirine karışmasını önlemekte ve alanlar arası insan trafiğini sınırlandırmaktadır (Rutala ve Weber, 2019). Sterilizasyon cihazlarının, ortamın sıcaklık ve havalandırma sistemini olumsuz etkilemeyecek şekilde tünel sistemleri içerisine yerleştirilmesi önerilmektedir. Bu tünel sistemlerinde bağımsız havalandırma, güçlü emiş ve kontrollü hava akımı sistemleri bulunmalıdır. Ayrıca cihazlar arasında üretici firmaların önerdiği ölçülerde servis boşlukları bırakılmalı ve bakım işlemleri için uygun servis kapıları planlanmalıdır. Cihaz kurulumlarının ardından yüzeylerin paslanmaz çelik kaplamalar ile korunması önerilmektedir (AAMI, 2023). Merkezi Sterilizasyon Ünitelerinde işleyişin sorunsuz sürdürülebilmesi için tek yönlü akış prensibi benimsenmelidir. Kirli alan, temiz alan ve steril alan fiziksel bariyerlerle kesin olarak birbirinden ayrılmalı; alanlar arasında bulunan geçiş kapıları yalnızca gerekli durumlarda kullanılmalı ve diğer zamanlarda kapalı tutulmalıdır (CDC, 2019). MSÜ alan planlamasında yaklaşık olarak; %35 kirli alan, %35 temiz alan, %20 steril malzeme depolama alanı ve %10 destek alanlarının ayrılması önerilmektedir. Üniteye teslim edilen tıbbi cihazların hareket yönü ise kirli alandan temiz alana, temiz alandan steril depolama alanına doğru olacak şekilde tek yönlü planlanmalıdır (WHO, 2016; DAS, 2025).



Şekil 2: Merkezi sterilizasyon ünitelerinde tıbbi cihazların akışı, kirli alandan temiz alana ve oradan steril malzeme depolama alanına doğru tek yönlü olarak planlanmalı; kirli alanlar kırmızı, temiz alanlar mavi, steril alanlar yeşil ve destek alanlar sarı renk ile tanımlanmalıdır (DAS, 2025)



Şekil 3: Merkezi sterilizasyon ünitelerinde tıbbi cihazların akışı, kirli alandan temiz alana ve oradan steril malzeme depolama alanına doğru tek yönlü olarak planlanmalıdır; kirli alanlar kırmızı, temiz alanlar mavi, steril alanlar yeşil ve destek alanlar sarı renk ile tanımlanmalıdır (DAS, 2025)

Merkezi Sterilizasyon Ünitelerinde alanların işlevlerine göre renklerle tanımlanması, iş akışının düzenlenmesi, personel farkındalığının artırılması ve kontaminasyon riskinin azaltılması açısından önerilmektedir. Bu kapsamda kirli alanlar (teslim alma ve yıkama bölümü) kırmızı, temiz alanlar (kontrol ve paketlenme alanı) mavi, steril malzeme depolama ve dağıtım alanları yeşil, destek alanlar ise (dinlenme alanları, idari ofisler, personel giyinme alanları vb.) sarı renk ile tanımlanabilmektedir (AAMI, 2023; DAS, 2025). Alanlar arasındaki geçiş bölgelerinde el hijyeninin sağlanmasına yönelik gerekli önlemler alınmalıdır. Kirli alan, temiz alan ve steril depolama alanları arasındaki geçiş noktalarında el yıkama lavaboları ve/veya alkol bazlı el antiseptiği içeren el hijyeni istasyonları bulunmalıdır (WHO, 2016). El yıkama lavabolarının yanında sıvı sabun, tek kullanımlık kağıt havlu ve pedallı tıbbi atık kutularının yer alması önerilmektedir (CDC, 2019). Ayrıca yalnızca işlem alanlarında değil, personelin ortak kullanımına açık olan dinlenme alanları ve destek birimlerinde de uygun el hijyeni noktalarının bulunması gerekmektedir (AORN, 2022). Kontaminasyon riskinin azaltılması amacıyla el yıkama ünitelerinde kullanılan musluk sistemlerinin cerrahi tipte veya fotoselli olması önerilmektedir. Bu sistemler sayesinde musluk yüzeyine manuel temasın önüne geçilerek çapraz kontaminasyon riskinin azaltılması hedeflenmektedir (Rutala ve Weber, 2019). Özellikle sterilizasyon

süreçlerinin yürütüldüğü alanlarda temassız sistemlerin kullanılması, enfeksiyon kontrolü açısından önemli bir uygulama olarak kabul edilmektedir (WHO, 2016).



Resim 5: Alanlar arası geçiş için el yıkama lavabosu (DAS, 2015)

2.7.1.1. Kirli alan

Kirli alan; kullanım sonrası merkezi sterilizasyon ünitesine getirilen tıbbi cihazların kabul edildiği, sınıflandırıldığı, ön kontrollerinin yapıldığı ve yıkama işlemlerinin gerçekleştirildiği bölümdür. Ayrıca taşıma araçlarının temizlenmesi ve dezenfeksiyonu da bu alanda gerçekleştirilmektedir. Kontaminasyon riskinin azaltılması amacıyla kirli alanın diğer çalışma alanlarından fiziksel bariyerlerle ayrılması gerekmektedir (WHO, 2016; AAMI, 2023). Bu bölümde; tıbbi cihazların kabul, sayım ve kontrol işlemlerine uygun çalışma tezgâhları, yıkama lavaboları, hava-su tabancaları, ultrasonik yıkayıcılar, yıkayıcı-dezenfektör cihazlar ve el hijyeni için el yıkama lavaboları bulunmalıdır (Rutala ve Weber, 2019). Yıkama lavaboları sıçrama ve saçılmayı önleyecek şekilde yeterli genişlikte ve minimum 25 cm derinlikte planlanmalıdır (CDC, 2019). Kirli alanda tıbbi cihaz temizliği için en az iki ayrı lavabo bulunması önerilmektedir. Bu lavabolardan biri manuel yıkama işlemleri için, diğeri ise durulama işlemleri için kullanılmalıdır. Son durulama işlemlerinde deiyonize su sisteminin kullanılması önerilmektedir (AORN, 2022). Personelin el hijyenini sağlaması amacıyla ayrıca bağımsız bir el yıkama lavabosu bulunmalıdır. Yıkama işlemleri sırasında oluşabilecek sıçrama ve aerosol riskine karşı koruyucu önlemler alınmalı; çalışan güvenliği açısından göz yıkama istasyonu veya acil göz yıkama kitleri bulundurulmalıdır (OSHA, 2021). Kirli alanlarda çalışan personelin kaymayı ve sıvı kontaminasyonunu önleyici özellikte terlik veya ayakkabı kullanması önerilmektedir.

Kullanılan ayakkabı ve terliklerin kirlenmesi veya ıslanması durumunda değiştirilmesi ve bu ekipmanların diğer alanlarda kullanılmaması gerekmektedir (WHO, 2016).

2.7.1.2. Temiz alan

Temiz alan; yıkama işlemleri tamamlanan tıbbi cihazların fonksiyon kontrolü, bakım, kurutma ve paketleme işlemlerinin gerçekleştirildiği bölümdür. Sterilizasyon işleminin etkinliğinin korunması ve setlerin yeniden kontaminasyonunun önlenmesi amacıyla bu alanın “ISO 8 temiz oda kriterleri”ne uygun şekilde yapılandırılması önerilmektedir (ISO 14644-1; AAMI, 2023). Bu bölümde ergonomik çalışma tezgâhları ve personel kullanımına uygun tabureler bulunmalıdır. Kullanılan yüzeylerin pürüzsüz yapıda, deterjan ve dezenfektanlara dayanıklı malzemelerden üretilmiş olması gerekmektedir (AORN, 2022). Ayrıca cihaz kontrollerinin güvenli şekilde yapılabilmesi amacıyla yeterli aydınlatma sistemleri, ışıklı büyüteçler, bakım ürünleri ve paketleme materyalleri bulundurulmalıdır (CDC, 2019). Temiz alanda buhar sterilizatörleri ve düşük sıcaklık sterilizasyon sistemleri yer alabilmektedir. Kurum bünyesinde etilen oksit (EO) sterilizatör kullanılması durumunda, cihazların sızdırmaz yapıda, özel havalandırma sistemine sahip ve gaz dedektörleri bulunan ayrı alanlarda konumlandırılması gerekmektedir (Rutala ve Weber, 2019).

2.7.1.3. Steril malzeme depolama alanı

Steril malzeme depolama alanı; sterilizasyon işlemi tamamlanan tıbbi cihazların kontaminasyondan korunarak saklandığı, girişlerin sınırlandırıldığı ve yalnızca steril malzeme depolama amacıyla kullanılan özel bir bölüm olmalıdır (WHO, 2016). Bu alanın sterilizasyon ünitesine bitişik planlanması önerilmektedir. Steril depolama alanında steril malzemelerin güvenli şekilde korunmasına yönelik tüm yapısal ve işlevsel önlemler alınmalıdır. Alanın “ISO sınıf 8 temiz oda” standardına uygun biçimde yapılandırılması önerilmektedir (ISO 14644-1). Ayrıca depolama ve teslim alanlarının işlevsel olarak ayrı planlanması, iş akışının daha kontrollü yürütülmesini sağlamaktadır (AAMI, 2023). Buhar sterilizatörlerinin açılması sırasında ortaya çıkan sıcaklık ve nem değişikliklerinin steril depolama alanını etkilemesini önlemek amacıyla sterilizatörler ile depolama alanı arasında ayrı bir soğutma alanı oluşturulması önerilmektedir (AORN, 2022). Steril depolama rafları kolay temizlenebilir özellikte olmalı ve devrilme riskine

karşı sabitlenmelidir. Rafların yerden yaklaşık 30 cm yüksek, tavandan 50 cm aşağıda, hava dolaşımına izin verecek şekilde duvardan yaklaşık 5 cm uzaklıkta planlanması önerilmektedir. Raf derinliğinin yaklaşık 37,5 cm olması ve raf aralıklarının yaklaşık 50 cm olacak şekilde ayarlanabilmesi önerilmektedir (CDC, 2019). Steril malzemeler serbest hava dolaşımına izin verecek biçimde raflara yerleştirilmeli; havalandırma sistemi ise steril depolama alanında pozitif basınç oluşturacak şekilde yapılandırılmalıdır (WHO, 2016). Ayrıca yangın güvenliği açısından gerekli ekipmanların erişilebilir konumda bulunması gerekmektedir.

2.7.2. Merkezi Sterilizasyon Ünitesi – Teknik ve Mimari Donanım

Merkezi sterilizasyon ünitesinde kullanılan zemin kaplamalarının yekpare yapıda, pürüzsüz, kolay temizlenebilir ve partikül oluşturmeyen özellikte olması gerekmektedir (AAMI, 2023). Islak temizliğe uygun, basınca ve darbeye dayanıklı PVC benzeri kaplama materyalleri önerilmektedir. Seramik zemin kaplamalarının çatlak ve derz aralarında kontaminasyon oluşturabilmesi nedeniyle tercih edilmemesi önerilmektedir. Kullanılması durumunda ise büyük ebatlı ve dayanıklı seramikler ile kaliteli dolgu materyalleri kullanılmalıdır (WHO, 2016). Köşe bölgelerinde dayanıklı poliüretan materyaller ile yuvarlatılmış geçişlerin oluşturulması önerilmektedir. Zemin renginin düşen tıbbi cihazların kolay fark edilmesini sağlayacak özellikte olması gerekmektedir. Çalışma alanlarının tavan sistemleri; yoğunlaşma, toz birikimi ve partikül oluşumunu en aza indirecek şekilde planlanmalıdır (CDC, 2019). Tavan materyali buhar ve neme dayanıklı, sızdırmaz ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır. Ahşap materyal kullanımı önerilmemektedir. Küçük parçalardan oluşan tavan sistemleri yerine büyük panel sistemlerinin tercih edilmesi, partikül oluşum riskini azaltmaktadır. Ayrıca aydınlatma ve teknik tesisat sistemlerinin gömülü şekilde planlanması önerilmektedir. Tavan yapıları arasında hava geçişi olmaması için bölme duvarlarının tavana kadar uzatılması gerekmektedir (AORN, 2022). Duvar yüzeyleri kolay temizlenebilir, yıkanabilir ve dezenfeksiyona uygun materyaller ile kaplanmalıdır. Bu amaçla vinil kaplamalar veya pürüzsüz epoksi boya sistemleri kullanılabilir (Rutala ve Weber, 2019). Yüzeylerde fazla ışık yansımalarına neden olmayacak pastel tonların tercih edilmesi önerilmektedir. Taşıma araçlarının oluşturabileceği mekanik hasarların önlenmesi amacıyla duvar koruyucu bariyer sistemleri kullanılmalıdır. Koridor genişlikleri taşıma arabalarının rahat hareketine uygun şekilde planlanmalıdır

(WHO, 2016). Bazı alanlarda cam bölme sistemlerinin kullanılması hem alan kontrolü hem de görsel izlenebilirlik açısından avantaj sağlayabilmektedir.

MSÜ’de dış cepheye açılan pencerelerin açılabilir özellikte olmaması önerilmektedir (CDC, 2019). Manuel kapılar yerine otomatik veya yarı otomatik kapı sistemleri tercih edilmelidir. Kapıların kendiliğinden kapanabilir mekanizmalara sahip olması önerilmektedir. Kapı genişlikleri taşıma araçlarının geçişine uygun ölçülerde planlanmalı; ayrıca görüş panelleri kullanılarak alan kontrolü desteklenmelidir. Çalışanların kirli alandan temiz alana doğrudan geçiş yapmasına izin verilmemelidir (AAMI, 2023). Merkezi sterilizasyon ünitelerinde merkezi iklimlendirme sistemleri tercih edilmelidir. Temiz alan ve steril depolama alanlarında ISO 14644-1 sınıf 8 standartlarına uygun hava kalitesi sağlanmalıdır (ISO 14644-1). Alanlar arasındaki hava akımı steril alandan temiz alana, temiz alandan kirli alana doğru olacak şekilde planlanmalıdır. Bu nedenle steril alanlarda pozitif basınç, temiz alanlarda nötr basınç ve kirli alanlarda negatif basınç oluşturulması önerilmektedir (WHO, 2016). Kirli alan havasının yeniden dolaşıma verilmesi uygun kabul edilmemektedir. Merkezi sterilizasyon ünitesinde çalışma alanı sıcaklığının 18–25°C arasında, bağıl nem oranının ise %35–70 aralığında olması önerilmektedir (AORN, 2022). Ortam sıcaklığı planlanırken sterilizasyon cihazlarının oluşturduğu ısı yükü dikkate alınmalıdır. Sıcaklık ve nem değerlerinin günlük olarak takip edilmesi gerekmektedir. MSÜ’de çalışma güvenliği ve cihaz kontrolünün doğru yapılabilmesi için yeterli aydınlatma sağlanmalıdır. Depolama alanları dışında mümkün olduğunca doğal gün ışığından yararlanılması önerilmektedir (CDC, 2019). Merkezi sterilizasyon ünitesinde gürültü kontrolü sağlanmalı ve ses yalıtımı yapılmalıdır. Duvar ve tavan yüzeylerinde ses emici materyaller tercih edilmelidir. Sterilizatör ve yıkayıcı-dezenfektörlerin ayrı bölmeler içerisine yerleştirilmesi gürültü düzeyinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (WHO, 2016). Merkezi sterilizasyon ünitesinde güvenlik kontrolü amacıyla kapalı devre kamera sistemlerinin (CCTV) kullanılması önerilmektedir. Ünite girişlerinin kontrollü geçiş sistemleri ile sınırlandırılması ve yalnızca yetkili personelin erişimine izin verilmesi gerekmektedir (AAMI, 2023).

2.7.3. Tıbbi Cihazların Yıkınması

Temizlik; organik ve inorganik kirlerin, kan ve doku kalıntılarının obje ve yüzeylerden uzaklaştırılması işlemi olarak tanımlanmaktadır. Yıkama işlemi ise bu temizliğin manuel veya mekanik yöntemlerle deterjan ve su kullanılarak gerçekleştirilmesini ifade etmektedir (Rutala & Weber, 2019). Etkin bir yıkama işlemi yapılmadan yüksek düzey dezenfeksiyon veya sterilizasyon uygulanması önerilmemektedir.



Şekil 4: Tıbbi cihazların yıkama işleminde önerilen işlem sırası (DAS, 2019).

2.7.3.1. Fırçalar

Tıbbi cihazların temizliğinde kullanılan fırçalar, cihazın lümen çapına uygun olmalıdır. Fırça çapının lümenin daha büyük ya da daha küçük olması, temizlik etkinliğini azaltabileceği gibi cihaz yüzeyine zarar verme riskini de artırabilir. Bu nedenle lümenli cihazlarda kullanılan fırçaların, lümenin en uç noktasına kadar ulaşabilecek uzunlukta olması gerekir. Tıbbi cihaz yüzeyinin veya kaplamasının zarar görmemesi için fırça kılları yumuşak yapıda, tercihen naylon özellikte olmalıdır. Metal uçlu veya sert fırçalar cihaz yüzeylerinde çizilme, kaplama hasarı ve korozyon riskini artırabileceğinden önerilmemektedir (FDA, 2015; ISO, 2021). Temizlik araçlarının mümkün olduğunca tek kullanımlık olması tercih edilir. Eğer fırçalar tek kullanımlık

değilse, her kullanım sonrasında bütünlük ve hasar yönünden kontrol edilmeli; deformasyon, kıllarda dökülme veya yüzey bozulması varsa kullanım dışı bırakılmalıdır. Yeniden kullanılacak fırçalar ise her gün temizlenmeli, dezenfekte edilmeli ve tamamen kurutularak saklanmalıdır (AAMI, 2020; FDA, 2015).



Resim 6: Lümenli tıbbi cihaz temizliğinde kullanılan yumuşak naylon kıllı fırçalar, lümen çapına uygun ve lümenin sonuna kadar ulaşabilecek uzunlukta olmalıdır (DAS,2024).

8.3.2. Yıkamada kullanılan solüsyonlar

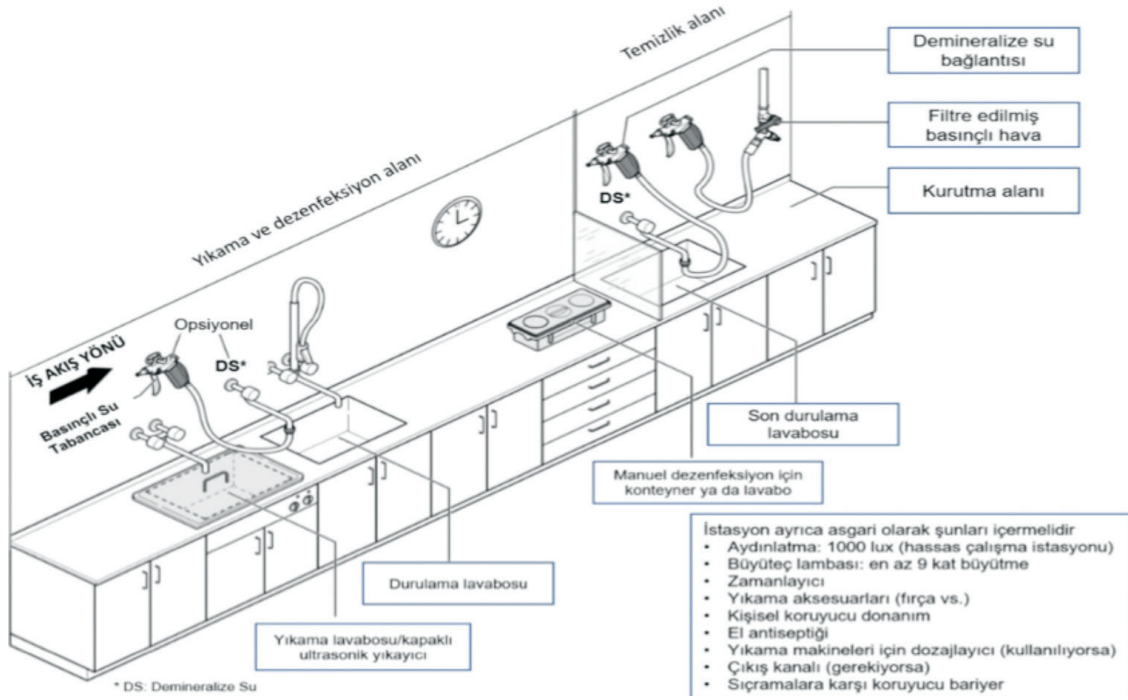
Tıbbi cihazların yıkanmasında kullanılan kimyasal solüsyonlar; organik ve inorganik kirlerin, kan, doku artıkları ve mikroorganizmaların cihaz yüzeyinden uzaklaştırılmasını sağlar. Ancak tek bir kimyasal bileşiğin tüm kir tiplerini uzaklaştırmak için yeterli özelliklere sahip olmayabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle kimyasal seçiminde tıbbi cihazın materyal yapısı, üretici talimatları, ürün etiketi, güvenlik veri formu ve kullanılan suyun sertlik derecesi dikkate alınmalıdır (ISO, 2021; FDA, 2015). Kimyasallar her zaman üretici firmanın önerdiği konsantrasyon, sıcaklık ve temas süresine uygun şekilde kullanılmalıdır. Uygun olmayan konsantrasyonlar temizlik etkinliğini azaltabileceği gibi cihaz yüzeyinde kalıntı, korozyon veya materyal hasarına neden olabilir (MHRA, 2021).

Deterjanlar, kirleri çözelti içerisinde süspansiyon haline getirerek yıkama ve durulama yoluyla uzaklaştırılmasını sağlar. Yüzey gerilimini azaltarak kir tabakasına nüfuz eder, yağ ve organik maddelerin parçalanmasını kolaylaştırır. Deterjanlar hem manuel yıkamada hem de ultrasonik yıkayıcılar ve yıkayıcı-dezenfektörlerde kullanılabilir. Makine ile yıkamada deterjanın cihazla uyumlu olması önemlidir; aşırı köpüren deterjanlar yıkayıcı-dezenfektörlerin sprey kollarının etkinliğini azaltabilir (AAMI, 2020; FDA, 2015). Deterjanlar pH nötr deterjanlar; metal, cam, plastik, kauçuk ve alüminyum kaplı materyallerin temizliğinde güvenle kullanılabilir. Bu deterjanlar yıkayıcı-dezenfektörler, ultrasonik yıkayıcılar ve pompa sistemleri ile uyumludur. Kolay durulanmaları, pas, leke ve korozyon oluşturma risklerinin düşük olması nedeniyle hassas tıbbi cihazların temizliğinde avantaj sağlar (ISO, 2021). Alkali deterjanlar; hidroksitler, amonyak, soda, fosfat ve silikat gibi bileşikler içerebilir. Bu ürünler özellikle protein ve yağ içeren organik kirlerin uzaklaştırılmasında etkilidir. Paslanmaz çelik cerrahi cihazların temizliği için uygun olmakla birlikte, alüminyum, çinko, bazı demir dışı metaller, kauçuk ve lateks materyallerle reaksiyona girebilirler. Bu nedenle kullanımdan önce cihaz üreticisinin temizlik talimatları dikkate alınmalıdır (FDA, 2015; MHRA, 2021). Yüksek alkaliniteye sahip deterjanlar korozif etki gösterebileceğinden, kullanım sonrasında nötralizan ürünlerle durulama gerekebilir. Hafif alkali özellikteki deterjanlar ise manuel ve mekanik yıkama işlemlerinde daha güvenli bir seçenek olarak değerlendirilebilir.

Enzimatik solüsyonlar, nötr veya hafif alkali deterjanlara bir ya da birden fazla enzim ve yüzey aktif madde eklenmesiyle oluşturulan yardımcı temizlik ürünleridir. Bu solüsyonlar özellikle aşırı kirli, lümenli ve temizlenmesi güç tıbbi cihazlarda organik kalıntıların parçalanmasını kolaylaştırır. Proteazlar proteinleri, lipazlar yağları, amilaz karbonhidratları, selülaz ise lif ve biyofilm kalıntılarını parçalayabilir (FDA, 2015; ISO, 2021). Enzimatik solüsyonların etkinliği sıcaklığa bağlıdır. Genellikle yüksek sıcaklıklarda enzimler inaktive olabilir, düşük sıcaklıklarda ise yeterince aktive olmayabilir. Bu nedenle üretici firmanın önerdiği sıcaklık aralığına uyulmalıdır. Enzimatik solüsyonlar bakteri üremesine uygun ortam oluşturabileceğinden gözle görülür kirlenme olduğunda hemen, aksi durumda günlük olarak değiştirilmelidir. Bu solüsyonlar dezenfeksiyon amacıyla kullanılmamalıdır (MHRA, 2021). Yüzey aktif maddeler, suyun yüzey gerilimini azaltarak temizleme etkinliğini artırır. Böylece suyun cihaz yüzeyine ve kir tabakasına daha iyi temas etmesini sağlar. Ayrıca kirlerin tekrar cihaz yüzeyine

tutunmasını azaltır. Sürfactanlar katyonik, anyonik ve non-iyonik gruplara ayrılır. Sabun ve deterjanlar bu amaçla kullanılan temel yüzey aktif ürünlerdir (AAMI, 2020). Nötralizanlar, özellikle alkali deterjanların ardından kullanılarak kalıntıların uzaklaştırılmasına ve korozyon riskinin azaltılmasına yardımcı olur. Tek başlarına yağ ve proteinleri uzaklaştırmazlar; esas görevleri durulama sürecini desteklemek ve alkali kalıntıları nötralize etmektir. Sitrik asit, fosforik asit ve asetik asit gibi asidik ürünler bu grupta yer alabilir (MHRA, 2021). — Antimikrobiyal / Dezenfektanlar Antimikrobiyal ve dezenfektan ürünler, yüksek ısıya duyarlı ve termal dezenfeksiyon uygulanamayan tıbbi cihazların kemotermal dezenfeksiyonunda kullanılabilir. Bu ürünlerin seçimi cihazın materyal özelliklerine, kullanım amacına ve üretici önerilerine göre yapılmalıdır. Dezenfektanların temizlik işleminin yerine geçmediği, etkili dezenfeksiyon için öncesinde yeterli temizlik yapılmasının zorunlu olduğu unutulmamalıdır (FDA, 2015). Bakım solüsyonları tıbbi cihazların işlevselliğini ve kullanım ömrünü korumak amacıyla kullanılır. Koruyucu bakım her yıkama işleminden sonra, iyileştirici bakım ise belirli aralıklarla yapılabilir. Yağlayıcılar, leke-pas sökücüler ve korozyon inhibitörleri bu grupta değerlendirilebilir. Bu ürünler özellikle hareketli parçalara sahip cerrahi aletlerde fonksiyon kaybını ve yüzey hasarını önlemeye yardımcı olur (AAMI, 2020).

Elle yıkama; narin, hassas, kompleks yapılı veya makine ile temizlenmesi uygun olmayan tıbbi cihazlarda kullanılan bir yöntemdir. Manuel yıkamada standart prosedürlerin uygulanması önemlidir. Kullanılan kimyasal solüsyonların cihazla uyumlu olması ve su sıcaklığının üretici önerilerine uygun seçilmesi gerekir. Çok sıcak su kullanımı proteinlerin koagülasyonuna neden olarak temizlik işlemini güçleştirebilir (FDA, 2015; ISO, 2021).



Resim 7: İdeal yıkama istasyonu (DAS, 2024).

Elle yıkama, makineyle yıkama yöntemlerinin uygulanamadığı durumlarda tercih edilir. Elektrikli veya bataryalı cihazlar gibi solüsyona tamamen daldırılmayan cihazlar, dar lümenli veya hassas yapılı tıbbi cihazlar ve ultrasonik yıkayıcı ya da yıkayıcı-dezenfektör öncesinde mekanik temizlik gerektiren cihazlar bu gruba girer (FDA, 2015). Elle Yıkama İşlemi Elle yıkama işlemine başlamadan önce tıbbi cihazlar üretici talimatlarına uygun şekilde sökülmalıdır. Gerekli durumlarda cihazların kaba kirleri uzaklaştırılmalı ve uygun sıcaklıktaki su ile hazırlanan deterjan solüsyonuna daldırılmalıdır. Toz deterjan kullanılacaksa önce tamamen çözündürülmeli ve homojen bir çözelti elde edilmelidir. Erişilebilir yüzeyler, gözle görülür kirler uzaklaşınca kadar yumuşak fırça, sünger veya tek kullanımlık bezlerle temizlenmelidir. Sıvıya daldırılmayan cihazlar önce deterjanlı bezle, ardından uygun dezenfektanla ıslatılmış bezle silinmelidir. Lümenli cihazlar özel fırçalarla temizlenmeli ve fırçalama işlemi en az kirli bölgeden en kirli bölgeye doğru yapılmalıdır. Ulaşılması zor alanlarda basınçlı su tabancası kullanılabilir; sıçramayı önlemek için temizlik işlemi mümkün olduğunca su yüzeyinin altında yapılmalıdır (AAMI, 2020; FDA, 2015). Durulama Yıkama işlemi

tamamlandıktan sonra tıbbi cihazların deterjan ve kimyasal kalıntılardan tamamen arındırılması gerekir. Durulama akan su ile yapılabilir; ancak yumuşak veya demineralize su kullanılması cihaz yüzeyinde leke oluşumunu azaltır ve cihaz ömrünü uzatır (ISO, 2021). Dezenfeksiyon Temizlik sonrası cihazın özelliğine göre düşük veya orta düzey dezenfeksiyon uygulanabilir. Kullanılacak dezenfektan, cihazın materyal özellikleri ve üretici firma önerileri dikkate alınarak seçilmelidir. Dezenfektanlar önerilen konsantrasyon ve temas süresinde kullanılmalıdır (FDA, 2015).

Son Durulama Dezenfeksiyon işleminden sonra cihaz yüzeyinde kimyasal kalıntı kalmaması için son durulama yapılmalıdır. Bu işlemde yumuşak veya demineralize su tercih edilebilir. Lümenli cihazlarda suyun tüm kanallardan geçirilmesi, yüzeylerde dezenfektan kalıntılarının uzaklaştırılması açısından önemlidir (ISO, 2021).

Kurulama Durulama işleminden sonra tıbbi cihazlar tamamen kurutulmalıdır. Kurulama hava ile veya hav bırakmayan yumuşak bezlerle yapılabilir. Lümenli cihazlarda basınçlı hava kullanılarak iç kanalların kurutulması önerilir. Paslanmaz çelik cihazlarda lekelenme ve korozyon riskini azaltmak için durulama sonrasında gecikmeden kurulama yapılmalıdır (AAMI, 2020).

Makine ile Tıbbi Cihaz Yıkama Makine ile yıkamada ultrasonik yıkayıcılar ve yıkayıcı-dezenfektörler kullanılır. Yıkanacak cihazın; mekanik temizlik ekipmanı, çevrim parametreleri, deterjan türü ve dezenfeksiyon yöntemiyle uyumlu olması gerekir. Bu nedenle cihaz üreticisinin yeniden işleme talimatları dikkate alınmalıdır (ISO, 2021; FDA, 2015).

— Ultrasonik Yıkama Genel Bilgiler Ultrasonik yıkayıcılar, ultrasonik dalgalar aracılığıyla kan, protein ve diğer organik kalıntıların uzaklaştırılmasına yardımcı olan cihazlardır. Ultrasonik yıkama, manuel veya mekanik yıkama öncesinde özellikle zor kirlerin giderilmesinde destekleyici bir yöntem olarak kullanılabilir. Eklemlili, lümenli, mikrocerrahi ve dental cihazlar gibi temizliği zor olan kritik veya yarı kritik tıbbi cihazlarda etkili bir seçenektir (AAMI, 2020). Ancak tüm cihazlar ultrasonik yıkamaya uygun değildir. Fleksibl endoskoplar, motorlu sistemler, optikler, kamera sistemleri, ışık kabloları ve ultrasonik dalgalardan zarar görebilecek hassas materyaller bu yöntemle

alınmamalıdır. Kullanımdan önce cihaz üreticisinin talimatları mutlaka kontrol edilmelidir (FDA, 2015).

— Ultrasonik Yıkama Uygulaması Ultrasonik yıkama işleminde cihaz havuzu üretici önerilerine uygun şekilde su ile doldurulmalı ve ultrasonik yıkamaya uygun deterjan eklenmelidir. Deterjanın sıcaklık ve konsantrasyon değerleri üretici önerilerine göre ayarlanmalıdır. Enzim içeren deterjanlarda yüksek sıcaklık enzim aktivitesini azaltabileceğinden sıcaklık kontrolü önemlidir (ISO, 2021). Tıbbi cihazlardaki kaba kirler ultrasonik yıkama öncesinde uzaklaştırılmalı, yıkama kuvvetlerine aşırı miktarda malzeme konulmamalıdır. Eklemlili cihazlar açık pozisyonunda yerleştirilmeli, kapaklı malzemelerin kapakları açılmalıdır. Cihazların ultrasonik tank tabanına doğrudan temas etmesi engellenmeli ve uygun sepet veya tutucu sistemler kullanılmalıdır. Aerosol oluşumunu azaltmak için ultrasonik yıkayıcının kapağı işlem sırasında kapalı tutulmalıdır. Her solüsyon değişiminden sonra sistemde oluşabilecek hava kabarcıklarının uzaklaştırılması için “degassing” işlemi yapılmalıdır. Ultrasonik yıkama sonrasında cihazlar iyice durulanmalı, deterjan ve kimyasal kalıntılar uzaklaştırılmalı ve su lekelerini önlemek için son durulamada demineralize su kullanılmalıdır (AAMI, 2020; FDA, 2015).

2.8. Sterilizasyon Yöntemi

Sterilizasyon yöntemleri genel olarak fiziksel ve kimyasal yöntemler olmak üzere iki ana grupta incelenmektedir. Veteriner cerrahi uygulamalarda en yaygın kullanılan yöntem, buhar sterilizasyonu olarak da bilinen otoklav sterilizasyonudur. Otoklav sistemleri, yüksek basınç altında doymuş su buharı kullanarak mikroorganizmaların protein yapısını bozmakta ve bu sayede etkin bir sterilizasyon sağlamaktadır. Standart uygulamalarda genellikle 121°C’de 15–30 dakika veya 134°C’de daha kısa sürelerde sterilizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu yöntem, güvenilirliği ve etkinliği nedeniyle cerrahi aletlerin sterilizasyonunda altın standart olarak kabul edilmektedir (WHO, 2016). Kuru ısı sterilizasyonu, yüksek sıcaklık kullanılarak mikroorganizmaların yok edilmesini sağlayan bir diğer fiziksel yöntemdir. Bu yöntemde genellikle 160–180°C arasında değişen sıcaklıklarda uzun süreli uygulamalar gerekmektedir. Ancak bu yöntem, ısıya duyarlı materyaller için uygun olmadığından veteriner cerrahi pratiğinde sınırlı kullanım alanına sahiptir (Nelson ve

Couto, 2020). Kimyasal sterilizasyon yöntemleri ise özellikle ısıya duyarlı ekipmanların sterilizasyonunda tercih edilmektedir. Etilen oksit gazı, bu amaçla yaygın olarak kullanılan bir sterilizasyon ajanıdır. Düşük sıcaklıklarda etkili olması, plastik ve hassas ekipmanların sterilizasyonuna olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte gaz sterilizasyonu uzun işlem süreleri ve toksisite riskleri nedeniyle dikkatli kullanım gerektirmektedir. Ayrıca glutaraldehit ve hidrojen peroksit gibi kimyasal ajanlar da belirli koşullarda sterilizasyon amacıyla kullanılabilir (Boothe, 2012). Sterilizasyon sürecinin etkinliğinin değerlendirilmesi, enfeksiyon kontrolünün sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla biyolojik ve kimyasal indikatörler kullanılmaktadır. Biyolojik indikatörler, genellikle yüksek dirençli bakteri sporları içeren sistemler olup sterilizasyon işleminin etkinliğini doğrudan göstermektedir. Kimyasal indikatörler ise belirli sıcaklık ve zaman koşullarına maruz kaldığında renk değişimi göstererek sterilizasyon sürecinin gerçekleştiğine dair bilgi vermektedir. Bu kontrol yöntemlerinin düzenli olarak uygulanması, sterilizasyonun güvenilirliğini artırmaktadır (WHO, 2016). Cerrahi aletlerin sterilizasyon öncesi hazırlanması, sterilizasyon sürecinin başarısını doğrudan etkileyen bir diğer önemli aşamadır. Aletlerin üzerindeki organik materyallerin tamamen temizlenmesi, sterilizasyonun etkinliğini artırmaktadır. Bu nedenle cerrahi aletler, sterilizasyon öncesinde uygun deterjanlar ve mekanik temizlik yöntemleri kullanılarak hazırlanmalıdır. Temizlik işleminin yetersiz olması, mikroorganizmaların alet yüzeylerinde korunmasına ve sterilizasyonun başarısız olmasına neden olabilmektedir (Fossum, 2018). Sterilizasyon sonrası materyallerin uygun şekilde paketlenmesi ve depolanması da büyük önem taşımaktadır. Steril paketlerin nemden, tozdan ve fiziksel hasardan korunması gerekmektedir. Uygun depolama koşulları sağlanmadığında, steril materyallerin yeniden kontamine olma riski artmaktadır. Bu nedenle sterilizasyon süreci yalnızca işlem aşamasıyla sınırlı olmayıp, depolama ve kullanım aşamalarını da kapsayan bir bütün olarak değerlendirilmelidir (Nelson ve Couto, 2020).

2.8.1. Steril Malzemelerin Depolanması ve Raf Ömrü

Steril edilen veya steril olarak satın alınan tıbbi cihaz, set ve malzemelerin kullanılacağı ana kadar sterilitésinin korunması gerekir. Bu nedenle steril malzeme depolama alanları; fiziksel yapı, hava kalitesi, sıcaklık-nem kontrolü, personel trafiği, raf düzeni ve taşıma koşulları açısından kontrollü şekilde planlanmalıdır. Steril bir

paketin raf ömrü yalnızca zamanla değil; paketleme kalitesi, depolama koşulları, taşıma biçimi ve pakete temas sayısı gibi olaylarla da ilişkilidir (WFHSS, 2018; CDC, 2023). Steril malzeme depolama alanı, sterilizasyon alanına bitişik konumda bulunmalı ve yalnızca steril tıbbi cihazların saklanması amacıyla kullanılmalıdır. Bu alanın girişleri sınırlandırılmalı, yetkisiz personel geçişine izin verilmemeli ve kontaminasyonu önleyecek yapısal-işlevsel tüm önlemler alınmalıdır (Public Health Ontario, 2017). Steril depolama alanının, depolama ve teslim alanı olmak üzere işlevsel olarak iki ayrı bölüm halinde planlanması yararlıdır. Buhar sterilizatör kapaklarının açılması sırasında ortaya çıkan sıcaklık ve nemin depolama alanını etkilememesi için sterilizatörler ile depolama bölümü arasında ayrı bir soğutma alanı oluşturulması önerilir (DAS, 2015). Steril malzeme depolama alanında havalandırma sistemi, temiz oda koşullarını destekleyecek ve steril materyallerin kontaminasyon riskini azaltacak şekilde planlanmalıdır. Havanın steril depolama alanından dışarıya pozitif basınçla akması sağlanmalı; alanlar arası hava akımı steril alandan temiz alana, temiz alandan kirli alana doğru olmalıdır (Public Health Ontario, 2017). Kapıların sık açılıp kapanması gibi büyük hava hareketleri steril depolama alanında istenmeyen partikül ve hava akımı değişikliklerine yol açabileceğinden, bu alanda personel trafiği ve kapı kullanımı sınırlandırılmalıdır (CDC, 2023). Steril malzeme rafları, üretildiği malzeme ve yüzey özellikleri bakımından kolay temizlenebilir yapıda olmalıdır. Raflar devrilme ve kaza riskini azaltmak için sabitlenmeli; steril malzemeler raflara, çevresinde serbest hava dolaşımına izin verecek şekilde yerleştirilmelidir (DAS, 2019). Rafların zeminden en az 30 cm yukarıda, tavandan yaklaşık 50 cm aşağıda ve duvardan hava dolaşımına izin verecek şekilde uzak yerleştirilmesi önerilir. Açık raflar, insan trafiğinin ve havalandırmanın kontrol edildiği kapalı depolama alanlarında kullanılabilir. Toz birikimi, yoğun insan trafiği veya çevresel kontaminasyon riski bulunan alanlarda ise kapaklı dolaplar tercih edilmelidir (CDC, 2023). Steril malzeme depolama alanında sıcaklık ve bağıl nem değerleri düzenli olarak izlenmelidir. Sıcaklık kontrolü yapılırken sterilizatörler ve diğer cihazların oluşturacağı ısı ve nem yükü dikkate alınmalıdır. Steril depolama alanlarında bağıl nemin yüksek olması paketleme materyallerinin bütünlüğünü bozabileceği ve mikrobiyal bariyer özelliğini zayıflatabileceği için nem kontrolü önemlidir. Sıcaklık ve nem günlük olarak takip edilmeli, kayıt altına alınmalı ve belirlenen sınırların dışına çıkılması durumunda düzeltici önlemler uygulanmalıdır (CDC, 2023; WFHSS, 2018). Steril depolama alanına yalnızca yetkili personelin

girişine izin verilmelidir. Giriş öncesinde el hijyeni sağlanmalı ve steril paketlere gereksiz elle temas edilmemelidir. Standart şekilde yapılandırılmış ünitelerde temiz alandan steril depolama alanına geçişlerde terlik veya ayakkabı değişimi gerekli olmayabilir; ancak alan geçişlerinde kontaminasyon riskini artıracak uygulamalardan kaçınılmalıdır (Public Health Ontario, 2017). Steril edilmiş tıbbi cihazlar sterilizatörden çıkarıldıktan sonra doğrudan depoya yerleştirilmemeli; önce uygun bir alanda soğumalarına izin verilmelidir. Sıcak paketlere erken temas edilmesi, nemlenme ve paket bütünlüğünün bozulması riskini artırabilir. Paketler tamamen soğuduktan sonra steril depolama alanındaki raflara yerleştirilmelidir. Kullanılan arabalar, raflar ve kutular düzenli, temiz ve kuru tutulmalıdır. Taşıma araçları steril paketin bütünlüğünü bozmayacak şekilde kullanılmalıdır. Steril malzemeler, steril olmayan malzemelerle birlikte taşınmamalıdır. Tıbbi kağıt ve dokunmamış malzemelerle paketlenmiş steril set ve cihazlar elle taşınmamalı; el temasını azaltan sepetler içinde ve steriliteyi koruyacak şekilde taşıma arabaları veya kapalı taşıma kutuları ile taşınmalıdır (DAS, 2015). Konteynerler çarpma ve düşmeye karşı korunmalı, kulplarından tutularak yatay pozisyonda taşınmalıdır. Konteynerlerin taşınmasında raflı taşıma arabaları kullanılmalıdır. Yük ağırlığına göre en fazla iki set veya konteyner üst üste konulmalıdır. Daha fazla yükleme yapılması, altta kalan konteynerlerin deformasyonuna ve steril bariyer bütünlüğünün bozulmasına neden olabilir (Health Facilities Scotland, 2014).

2.8.2. Ameliyathane Dezenfeksiyonunda Kullanılan Dezenfektanlar ve Uygulama Aşamaları

Veteriner cerrahi ameliyathanelerinde çevresel yüzeylerin dezenfeksiyonu, cerrahi alan enfeksiyonlarının önlenmesinde temel uygulamalardan biridir. Dezenfeksiyon işlemi belirli bir sıra içerisinde gerçekleştirilmeli ve her aşamada uygun dezenfektan seçilmelidir. Kullanılan dezenfektanın etkinliği; yüzey tipi, organik madde varlığı, mikroorganizma yükü ve temas süresi gibi faktörlerden etkilenmektedir (Rutala ve Weber, 2024).

Dezenfeksiyon uygulamasının ilk aşaması ameliyat sonrasında oluşan görünür kirlerin ve organik materyallerin uzaklaştırılmasıdır. Kan, doku artıkları, yağlar ve sekresyonlar temizlenmeden dezenfektan uygulanması etkinliği azaltmaktadır. Bu

nedenle yüzey temizliği tamamlandıktan sonra dezenfektan uygulamasına geçilmektedir (AORN, 2024).

İkinci aşamada rutin çevresel yüzey dezenfeksiyonu uygulanmaktadır. Ameliyat masaları, paslanmaz çelik dolaplar, duvar yüzeyleri, kapı kolları, monitörler ve çalışma tezgâhlarında genellikle kuaterner amonyum bileşikleri kullanılmaktadır. Bu grupta benzal konyum klorür ve benzetonyum klorür gibi maddeler yer almaktadır. Kuaterner amonyum bileşikleri bakterilere, birçok virüse ve mantara karşı etkili olup günlük ameliyathane dezenfeksiyonunda yaygın olarak tercih edilmektedir (McDonnell ve Russell, 1999).

Üçüncü aşama zemin dezenfeksiyonudur. Ameliyathane zeminleri yoğun insan ve ekipman trafiğine maruz kaldığından düzenli olarak dezenfekte edilmelidir. Bu amaçla kuaterner amonyum bileşikleri veya hidrojen peroksit bazlı dezenfektanlar kullanılabilir. Hidrojen peroksit geniş antimikrobiyal spektruma sahip olup bakteriler, mantarlar ve virüsler üzerinde etkili dezenfeksiyon sağlamaktadır (Rutala ve Weber, 2024).

Dördüncü aşama biyolojik materyal bulaşlarının dezenfeksiyonudur. Ameliyat sırasında veya sonrasında kan, irin, idrar ve diğer vücut sıvılarının yüzeylere bulaşması durumunda rutin dezenfektanlar yerine sodyum hipoklorit kullanılmaktadır. Sodyum hipoklorit, klor bileşikleri grubunda yer almakta olup geniş spektrumlu antimikrobiyal etki göstermektedir. Özellikle kan kaynaklı patojenlerin eliminasyonunda etkili olması nedeniyle ameliyathanelerde biyolojik kontaminasyonların giderilmesinde ilk tercih edilen dezenfektanlardan biridir (CDC, 2024).

Beşinci aşama küçük ekipman ve sık temas edilen yüzeylerin dezenfeksiyonudur. Monitör düğmeleri, termometreler, lamba tutacakları ve benzeri ekipmanlarda genellikle %70 etanol veya %70 izopropil alkol kullanılmaktadır. Alkol bazlı dezenfektanlar hızlı etki göstermeleri nedeniyle tercih edilmekle birlikte organik madde varlığında etkinlikleri azalmakta ve kalıcı etkileri bulunmamaktadır (Boyce ve Pittet, 2002).

Altıncı aşama hassas ve ısıya duyarlı ekipmanların yüksek düzey dezenfeksiyonudur. Endoskoplar ve bazı özel cihazlar otoklavlanamadığından bu ekipmanlarda glutaraldehit, orto-ftalaldehit (OPA) veya perasetik asit kullanılmaktadır. Bu dezenfektanlar yüksek düzey dezenfeksiyon sağlayarak birçok bakteri, mantar ve

virüsü etkisiz hale getirmektedir. Ancak toksik özellikleri nedeniyle yalnızca özel alanlarda ve kontrollü şartlarda kullanılmaları önerilmektedir (Rutala ve Weber, 2024).

Son aşamada ameliyathanenin genel dezenfeksiyonu gerçekleştirilmektedir. Gün sonunda ameliyat masaları, dolaplar, duvarlar, zeminler ve diğer yüzeyler uygun dezenfektanlarla yeniden işleme tabi tutulur. Rutin çevresel yüzeylerde kuaterner amonyum bileşikler, biyolojik bulaş bulunan alanlarda sodyum hipoklorit ve bazı durumlarda hidrojen peroksit bazlı ürünler tercih edilmektedir. Böylece ameliyathane bir sonraki cerrahi işlem için güvenli hale getirilmektedir (AORN, 2024; Rutala ve Weber, 2024).

KAYNAKLAR

- Allegranzi, B., Bischoff, P., De Jonge, S., Kubilay, N. Z., Zayed, B., Gomes, S. M., ... & Solomkin, J. S. (2016). New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *The Lancet Infectious Diseases*, 16(12), e276-e287.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2017). HVAC design manual for hospitals and clinics. Atlanta, GA: ASHRAE.
- AORN. (2023). Guidelines for perioperative practice. Denver, CO: Association of periOperative Registered Nurses.
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). (2017). ANSI/AAMI ST79: Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities. Arlington, VA: AAMI.
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). (2023). Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities. Arlington, VA: AAMI.
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation. (2020). ANSI/AAMI ST79:2017 & 2020 Amendments: Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities. AAMI.
- Association of periOperative Registered Nurses (AORN). (2022). Guidelines for perioperative practice. Denver, CO: AORN.
- Association of periOperative Registered Nurses (AORN). (2023). Guidelines for perioperative practice. Denver, CO: AORN.
- Association of periOperative Registered Nurses (AORN). (2024). Guidelines for perioperative practice. Denver, CO: AORN.
- Atila, B. (1999). Ameliyathane planlaması ve tasarımı. İstanbul: Yüce Yayınları.

- Bali, R. K. (2021). Operating room protocols and infection control. In Oral and maxillofacial surgery for the clinician (pp. 173-194). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Boothe, H. W. (2012). Surgical facilities and operating room considerations. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42(4), 609–622.
- Boothe, H. W. (2012). Surgical facilities and operating room considerations. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42(4), 609–622.
- Boyce, J. M., & Pittet, D. (2002). Guideline for hand hygiene in health-care settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 51(RR-16), 1–45.
- British Standards Institution. (2024). BS EN 868 series: Packaging materials and systems for medical devices which are to be sterilized. BSI.
- Busch, S. J. (2006). *Small Animal Surgical Nursing: Skills and Concepts*. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2008). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2019). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Atlanta, GA: CDC.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2024). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Recommendations for disinfection and sterilization in healthcare facilities. CDC.
- Çetinkaya Şardan, Y. (2005). Ameliyathanenin Yapılanması Nasıl Olmalıdır? 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 5-9.
- DAS. (2025). Merkezi sterilizasyon üniteleri rehberi. Ankara: Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Derneği.

- DAS. (2024). Merkezi sterilizasyon üniteleri rehberi. Ankara: Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Derneği.
- DAS. (2019). Merkezi sterilizasyon üniteleri rehberi. Ankara: Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Derneği.
- DAS. (2015). Merkezi sterilizasyon üniteleri rehberi. Ankara: Dezenfeksiyon Antisepsi Sterilizasyon Derneği.
- Deutsches Institut für Normung (DIN). (1999). DIN 1946-4: Ventilation and air conditioning – Part 4: Ventilation in hospitals. Berlin: DIN.
- Dharan, S., & Pittet, D. (2002). Environmental controls in operating theatres. *Journal of Hospital Infection*, 51(2), 79–84. <https://doi.org/10.1053/jhin.2002.1227>
- European Committee for Standardization. (2018). EN 868-5: Packaging for terminally sterilized medical devices—Seal-able pouches and reels of porous materials and plastic film construction—Requirements and test methods. CEN.
- European Committee for Standardization. (2019). EN 868-8: Packaging for terminally sterilized medical devices—Re-usable sterilization containers for steam sterilizers conforming to EN 285—Requirements and test methods. CEN.
- Food and Drug Administration. (2015). Reprocessing medical devices in health care settings: Validation methods and labeling guidance for industry and Food and Drug Administration staff. FDA.
- Food and Drug Administration. (2023). Reprocessing of reusable medical devices. FDA.
- Fossum, T. W. (2007). *Small Animal Surgery* (3rd ed.). St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier.
- Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery E-Book: Small Animal Surgery E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Genç, U. A. (2009). Hastane yapılarında steril alan uygulama sorunlarının Konya-Meram Tıp Fakültesi örneğinde irdelenmesi ve çözüm önerileri. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi.
- Health Facilities Scotland. (2014). GUID 5010 Part A: Design guidance for transportation and storage of sterile packs/trays. NHSScotland Assure.

- Holgate, R. (2013). Ideal surgical suite design. *Veterinary Nursing Journal*, 28(9), 302–306.
- International Organization for Standardization (ISO). (2015). ISO 14644-1 Cleanrooms and associated controlled environments. Geneva: ISO.
- International Organization for Standardization. (2019). ISO 11607-1: Packaging for terminally sterilized medical devices—Part 1: Requirements for materials, sterile barrier systems and packaging systems. ISO.
- International Organization for Standardization. (2021). ISO 17664-1: Processing of health care products—Information to be provided by the medical device manufacturer for the processing of medical devices. ISO.
- International Organization for Standardization. (2023). ISO 11607-1:2019/Amd 1:2023—Application of risk management. ISO.
- Johnston, S. A., & Tobias, K. M. (2017). *Veterinary surgery: Small animal* (2nd ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Johnston, S. A., & Tobias, K. M. (2018). *Veterinary surgery: Small animal* (2nd ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Laboratory Animal Science Association (LASA). (2017). *Guiding principles on aseptic surgery*. London: LASA.
- Lane, C. (2015). Design and implementation of an equine operating theatre. *In Practice*, 37(8), 419–426.
- Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., Silver, L. C., & Jarvis, W. R. (1999). Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *American Journal of Infection Control*, 27(2), 97–132. [https://doi.org/10.1016/S0196-6553\(99\)70088-X](https://doi.org/10.1016/S0196-6553(99)70088-X)
- Mann, F. A. (2012). Surgical attire. In: Tobias, K. M., & Johnston, S. A. *Veterinary Surgery: Small Animal*. Elsevier.
- Mann, F. A., Constantinescu, G. M., & Yoon, H. Y. (2011). *Fundamentals of small animal surgery*. Ames, IA: Wiley-Blackwell.

- McDonnell, G., & Russell, A. D. (1999). Antiseptics and disinfectants: Activity, action, and resistance. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(1), 147–179. <https://doi.org/10.1128/CMR.12.1.147>
- Medicines and Healthcare products Regulatory Agency. (2021). Management and decontamination of surgical instruments used in acute care. MHRA.
- National Institutes of Health (NIH). (2021). Veterinary surgical suites: Design and operational considerations. Bethesda, MD: NIH.
- Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2020). *Small animal internal medicine* (6th ed.). St. Louis: Elsevier.
- NHS England. (2024). Health Technical Memorandum 01-01: Management and decontamination of surgical instruments used in acute care. Department of Health.
- NHS Wales Shared Services Partnership. (2018). Welsh Health Technical Memorandum 01-01: Decontamination of surgical instruments used in acute care. NHS Wales.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2021). Healthcare facility safety guidelines. Washington, DC: OSHA.
- Oğuzalp, E. H. (2011). AMELİYATHANELERİN STERİL YAPILANMASINDA MİMARİ DETAYLAR VE BİR ŞARTNAME ALTYAPI ÇALIŞMASI. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 26(1), 10-22.
- Phillips, N. (2021). *Berry & Kohn's operating room technique* (14th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Public Health Ontario. (2017). Storage areas for sterile items and maintaining sterility. Public Health Ontario.
- Rutala, W. A., & Weber, D. J. (2019). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Centers for Disease Control and Prevention.
- Rutala, W. A., & Weber, D. J. (2024). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Chapel Hill, NC: University of North Carolina Health Care System.

- Rutland, C. (2011). Surgical facilities and operating room design. İçinde F. A. Mann, G. M. Constantinescu, & H. Y. Yoon (Ed.), *Fundamentals of Small Animal Surgery*. Ames, IA: Wiley-Blackwell.
- Sehulster, L., & Chinn, R. Y. W. (2003). Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Centers for Disease Control and Prevention.
- Sessler, D. I. (2016). Perioperative thermoregulation and heat balance. *The Lancet*, 387(10038), 2655–2664.
- Slatter, D. (2003). *Textbook of Small Animal Surgery* (3rd ed.). Philadelphia, Pennsylvania: Saunders.
- Şahin, İ., & Tokuç, A. (2018). Cerrahi Ünitelerin Mevzuat ve Tasarım Ölçütleri Bağlamında Değerlendirilmesi. *Megaron*, 13(2), 237.
- Tanner, J., Dumville, J. C., Norman, G., & Fortnam, M. (2016). Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, CD004288. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004288.pub3>
- Tobias, K. M., & Johnston, S. A. (2017). *Veterinary surgery: small animal*. (No Title).
- Tobias, K. M., & Johnston, S. A. (2018). *Veterinary surgery: Small animal* (2nd ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Wilder, J. A. (2012). Cleaning of instruments: An absolute requirement for sterilization. *Biomedical Instrumentation & Technology*, 46(Suppl. 1), 69–72.
- Wong, S. W., Smith, R., & Crowe, P. (2010). Optimizing the operating theatre environment. *ANZ journal of surgery*, 80(12), 917-924.
- World Federation for Hospital Sterilisation Sciences (WFHSS). (2022). International best practice guidelines for sterilization services. Schiedam, Netherlands: WFHSS.
- World Federation for Hospital Sterilisation Sciences. (2018). Shelf-life of sterilized medical devices. WFHSS.
- World Federation for Hospital Sterilisation Sciences. (2024). Storage. WFHSS Guidelines.

- World Health Organization (WHO). (2009). WHO guidelines on hand hygiene in health care. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- World Health Organization (WHO). (2016). Global guidelines for the prevention of surgical site infection. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- World Health Organization (WHO). (2018). Decontamination and reprocessing of medical devices for health-care facilities. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Yoon, H. Y., & Mann, F. A. (2011). Scrubbing, gowning, and gloving. In: Mann, F. A., Constantinescu, G. M., & Yoon, H. Y. *Fundamentals of Small Animal Surgery*. Blackwell Publishing.

