



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KÖPEKLERDE ENFEKTE AÇIK YARALARIN
SAĞALTIMINDA NEGATİF BASINÇLI YARA KAPAMA
SİSTEMİ KULLANIMI**

Furkan MORGÜLLE

**CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Oytun Okan ŞENEL**

**ANKARA
2018**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KÖPEKLERDE ENFEKTE AÇIK YARALARIN
SAĞALTIMINDA NEGATİF BASINÇLI YARA KAPAMA
SİSTEMİ KULLANIMI**

Furkan MORGÜLLE

**CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Oytun Okan ŞENEL**

**ANKARA
2018**

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Tezli yüksek lisans tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Köpeklerde Enfekte Açık Yaraların Sağaltımında Negatif Basınçlı Yara Kapama Sistemi Kullanımı” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Furkan MORGÜLLE

Tarih: 06.11.2018

İmza:

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Cerrahi Anabilim Dalında Furkan MORGÜLLE tarafından hazırlanan “Köpeklerde
Enfekte Açık Yaraların Sağaltımında Negatif Basıncılı Yara Kapama Sistemi
Kullanımı” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile kabul/ret edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Jüri Başkanı

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Raportör

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Raportör

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Üye

İmza
Unvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. Mehmet AKAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----------|
| Etik Beyan | ii |
| Kabul Ve Onay | iii |
| İçindekiler | iv |
| Önsöz | vi |
| Simgeler Ve Kısaltmalar | vii |
| Şekiller | viii |
| Çizelgeler | x |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Yara Ve Yara Çeşitleri | 2 |
| 1.1.1. Yaranın Tanımı ve Genel Özellikleri | 2 |
| 1.1.2. Yara Çeşitleri | 2 |
| 1.1.2.1. Nedenlerine Göre Yaralar | 3 |
| 1.1.2.2. Deri Bütünlüğüne Göre Yaralar | 3 |
| 1.1.2.3. Patojenlerle Kontaminasyon Durumuna Göre Yaralar | 3 |
| 1.1.2.4. Derecesine Göre Yaralar | 4 |
| 1.1.2.5. Yer Aldığı Bölgeye Göre Yaralar | 4 |
| 1.2. Yara İyileşmesi | 5 |
| 1.2.1. Yara İyileşme Fizyolojisi ve Fazları | 5 |
| 1.2.1.1. Yangı Evresi | 6 |
| 1.2.1.2. Proliferasyon Evresi | 7 |
| 1.2.1.3. Rejenerasyon Evresi | 9 |
| 1.2.2. Yara İyileşme Tipleri | 10 |
| 1.2.2.1. Primer yara iyileşmesi | 10 |
| 1.2.2.2. Sekonder yara iyileşmesi | 11 |
| 1.2.2.3. Karışık iyileşme | 11 |
| 1.2.2.4. Kabuk altı iyileşme | 11 |
| 1.2.2.5. Anormal granülasyon | 12 |
| 1.2.3. Yara İyileşmesini Etkileyen Faktörler | 12 |
| 1.2.4. Yara Debridmanı | 14 |
| 1.3. Yara Sağaltımında Güncel Yöntemler | 18 |
| 1.3.1. Yara Örtü Materyallerinin Kullanımı | 19 |
| 1.3.2. Hiperbarik Oksijen Sağaltımı | 30 |
| 1.3.3. Negatif Basıncılı Yara Sağaltımı | 31 |
| 2. GEREÇ VE YÖNTEM | 38 |
| 2.1. Gereç | 38 |
| 2.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Olgular | 38 |
| 2.1.2. Çalışmada Kullanılan Aletler | 38 |

| | |
|---|----|
| 2.2. Yöntem | 39 |
| 2.2.1. Topikal Negatif Basınç Terapisi Uygulaması | 39 |
| 2.2.2. TNBT Süresince Hastanın Hospitalizasyonu ve Pansuman Değişikliği | 41 |
| 2.2.3. TNBT Uygulaması Sonrası Sağaltım ve Kontrol | 42 |
| 3. BULGULAR | 43 |
| 3.1. TNBT Öncesi Bulgular | 43 |
| 3.2. TNBT Sonrası Bulgular | 44 |
| 4. TARTIŞMA | 63 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 70 |
| ÖZET | 71 |
| SUMMARY | 72 |
| KAYNAKLAR | 73 |
| EKLER | 78 |
| Ek-1. Etik Kurul Onayı | 78 |
| ÖZGEÇMİŞ | 80 |

ÖNSÖZ

Ülkemizde ve dünyanın geri kalanında artan insan ve hayvan nüfusu, beşeri ve veteriner hekimliğin gelişmesini tetikleyen en önemli unsur olmuştur. Buna son yıllardaki teknolojik gelişim de eklenince başarılı yeni sağaltım yöntemleri literatürde daha fazla yer bulmaya başlamıştır. Bu doğrultuda beşeri hekimlikte etkili bir sağaltım yöntemi olan negatif basınçlı yara sağaltım sistemlerinin veteriner hekimlikte de kullanılmasına başlanmıştır. Veteriner cerrahide ileri derece yara sağaltımında yeni ve etkili yöntemlerin gereksinimi bizi bu çalışmaya teşvik eden başlıca etmendir. Çalışmada “Köpeklerde Enfekte Açık Yaraların Sağaltımında Negatif Basınçlı Yara Kapama Sistemi Kullanımı”na ilişkin detaylı bilgi verilmiştir.

Tez çalışmam sırasında bana desteklerini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Oytun Okan Şenel’e, bana her konuda yardımcı olan Cerrahi anabilim dalı öğretim üyelerine, meslektaşlarıma ve bu günlere gelmemde büyük emeği olan aileme teşekkürü borç bilirim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| AMC | Ampisilin |
| AMX | Amoksisilin |
| AZI | Azitromisin |
| cm | Santimetre |
| cm ² | Santimetre kare |
| CIP | Siprofloksasin |
| CEP | Sefalosporin |
| DOX | Doksisiklin |
| DR | Dijital röntgen |
| ENR | Enrofloksasin |
| FOX | Sefoksitin |
| HBO | Hiperbarik Oksijen |
| IPM | Imipenem |
| kg | Kilogram |
| MAR | Marbofloksasin |
| MTZ | Metronidazol |
| MEM | Meropenem |
| ml | Mililitre |
| mm | Milimetre |
| mmHg | Milimetre Civa |
| OXA | Oksasilin |
| PEN | Penisilin |
| SXT | Trimetoprim Sulfametazole |
| TNBT | Topikal Negatif Basınç Tedavisi |
| TRI | Trimetoprim |
| VAC | Vacuum Assisted Closure |
| vb. | Ve benzeri |
| VEGF | Vasküler Endotelyal Büyüme Faktörü |

ŞEKİLLER

| | |
|---|----|
| Şekil 1.1. Yaraların sınıflandırılması. | 2 |
| Şekil 1.2. Debridman Yönteminin Seçimi (Schultz ve ark, 2003) | 17 |
| Şekil 1.3. Debridman yöntemleri avantaj ve dezavantajları (Fabella, 2006) | 18 |
| Şekil 1.4. Hidrokolloid örtü materyali. | 22 |
| Şekil 1.5. Aljinat örtü materyali. | 23 |
| Şekil 1.6. Hidrojel örtü materyali. | 24 |
| Şekil 1.7. Köpük örtü materyali. | 25 |
| Şekil 1.8. Şeffaf film örtü materyali | 26 |
| Şekil 1.9. Allogreft çeşitleri. | 29 |
| Şekil 1.10. Hiperbarik oksijen sağaltımı bölmesi. | 30 |
| Şekil 1.11. Veteriner hekimlikte kullanılan bir çeşit HBO bölmesi. | 30 |
| Şekil 1.12. HBO öncesi ve sonrası çekilen abdomen radyografileri. | 31 |
| Şekil 1.13. Negatif basınç etkisiyle ödem ve eksudatın uzaklaştırılması. | 33 |
| Şekil 1.14. Negatif basınçlı yara sağaltımının etki mekanizmasının şematize hali | 34 |
| Şekil 1.15. Yara bölgesindeki damar çaplarının mikroskop altında incelenmesi | 35 |
| Şekil 1.16. VAC ile sağaltılan yarada kollagen organizasyonu kontrol grubu | 35 |
| Şekil 1.17. Rodent modeli çalışması | 37 |
| Şekil 2.1. Negatif basınçlı yara sağaltımı pansuman uygulama adımları | 40 |
| Şekil 2.2. Hastanın cihaza bağlı şekilde hospitalizasyonu. | 41 |
| Şekil 2.3. VAC cihazı toplama kabında biriken eksudat. | 42 |
| Şekil 3.1 Yara ölçüm cetveli ile yara boyutlarının ölçülmesi | 45 |
| Şekil 3.2. Hasta 4, Travma sonrası radius kırığı | 46 |
| Şekil 3.3. Hasta 4, intraoperatif TNBT pansumanı uygulanması | 47 |
| Şekil 3.4 Hasta 4, birinci pansuman (72 saat) sonrası yaranın durumu | 47 |
| Şekil 3.5 Hasta 4, üçüncü pansuman (9 gün) sonrası. | 48 |
| Şekil 3.6 Yara bölgesinden uzaklaştırılan 500ml eksudat ile dolu toplama kabı | 49 |
| Şekil 3.7 Hasta 10, ekstremitte amputasyonu sonrası enfekte yara | 51 |
| Şekil 3.8 Hasta 10, yaranın debridmanı sonrası boyutlarına uygun sünger kesilmesi | 51 |
| Şekil 3.9 Hasta 10, vakum hortumunun pansumana bağlanması | 52 |
| Şekil 3.10 Hasta 10, üç gün sonra pansumanın açılması ve yaranın durumu | 52 |

| | |
|--|----|
| Şekil 3.11 Hasta 10, TNBT sonrası yaranın dikiş uygulaması | 53 |
| Şekil 3.12. Hasta 9, lick granüloma sonrası oluşan ekstremite yarası. | 55 |
| Şekil 3.13 Hasta 9, TNBT pansumanı uygulama adımları. | 55 |
| Şekil 3.14 Hasta 9, 9 gün TNBT uygulaması sonrası yaranın durumu | 56 |
| Şekil 3.15 Hasta 2, Trafik kazası sonrası kliniğe getirilen hastanın ekstremite yarası | 57 |
| Şekil 3.16 Hasta 2, yaranın cerrahi debridmanı sonrası TNBT uygulaması | 57 |
| Şekil 3.17 Hasta 2, yara boyutlarına uygun sünger hazırlanması ve kapatılması | 57 |
| Şekil 3.18 Hasta 2, sünger üzerinde vakum hortumunun bağlanacağı kesi | 58 |
| Şekil 3.19 Hasta 2, vakum hortumunun pansumana bağlanması ve sabitlenmesi | 58 |
| Şekil 3.20 Hasta 2, hastanın yarasının ölçümlerinin yapılması | 58 |
| Şekil 3.21 Hasta 2, yara kavitesine süngerlerin yerleştirilmesi | 59 |
| Şekil 3.22 Hasta 2, iki yaranın da TNBT pansumanları ile kaplanması | 60 |
| Şekil 3.23 Hasta 2, Hastanın hospitalizasyonu | 60 |
| Şekil 3.24 Hasta 2, 12 gün vakum uygulaması sonrası yaraların durumu | 61 |
| Şekil 3.25 Hasta 2, yaranın dikiş uygulaması kapatılması | 61 |
| Şekil 3.26 Şekil 52: Hasta 2, birinci ay kontrolü | 62 |
| Şekil 4.1: TNBT'nin skin grefti üzerine uygulaması | 64 |
| Şekil 4.2 Hasta 3 Kimyasal yanık yarası | 65 |
| Şekil 4.3 Hasta 3 Yara boyutunun ölçümü | 65 |
| Şekil 4.4 Hasta 3 Yaranın üç gün TNBT uygulandıktan sonraki durumu | 66 |
| Şekil 4.5 Hasta 3 Hastanın cihaza bağlanması ve TNBT sağaltımının başlatılması | 66 |
| Şekil 4.6 Hasta 3 Altı gün TNBT uygulaması sonrası yaranın durumu | 66 |
| Şekil 4.7 TNBT komplikasyonu. | 67 |
| Şekil 4.8 Üzerine TNBT uygulanacak insizyon hattı | 68 |
| Şekil 4.9 Açık batında kullanılmak üzere özel hazırlanmış TNBT süngeri | 69 |
| Şekil 4.10 TNBT sonrası bölgedeki kıllarda renk değişimi | 69 |

ÇİZELGELER

| | |
|---|----|
| Çizelge 1.1. Yara örtü çeşitleri. | 21 |
| Çizelge 3.1. Hasta bilgileri | 43 |
| Çizelge 3.2. TNBT öncesi yapılan mikrobiyolojik analiz ve antibiyogram sonuçları | 44 |
| Çizelge 3.3 Hastalara uygulananan vakum uygulaması süreleri | 45 |
| Çizelge 3.4 TNBT öncesi ve sonrası mikrobiyolojik analiz sonuçları | 50 |
| Çizelge 3.5 TNBT sonrası hastalara uygulanan tedavi yöntemleri | 54 |



1. GİRİŞ

Yumuşak doku kayıpları ile birlikte gözükten enfekte yaralar, veteriner cerrahide karşılaşılan en karmaşık sorunlar arasında yer alır. Sağaltımda geleneksel olarak kullanılan yöntemler arasında yara bölgesinin ve ölü dokuların temizliğini takiben kuru ve yaş pansumanlar, kolloid jeller ve greftlerden doku nakline kadar değişen çeşitli özel cerrahi girişimler uygulanır (Braakenburg, 2005). Bunlara ek bir yöntem de, son yıllarda beşeri ve veteriner cerrahide yaygın kullanım alanı bulan vakum yardımcı yara örtüm sistemleridir. Vakum yardımcı yara sağaltımının yara dokusu üzerine bilinen en önemli etkisi bölgesel kan akımını artırmasıdır. Yapılan araştırmalar, yaraya 125 mmHg gücünde bir negatif basınç uygulanması ile kan akımının dört kat arttığını ve bu etkinin devamlılığı için negatif basıncın aralıklı veya sürekli olarak uygulanması gerektiğini göstermiştir (Kaplan, 2009). Diğer bir etki ise vakumla sağaltımın yara yüzeyindeki hücreler üzerinde yarattığı mekanik streştir. Buna bağlı olarak hücre üretiminde hızlı bir artış meydana gelir ve granülasyon dokusu oluşumu hızlanır. Üçüncü ve en tartışmalı etki ise özellikle kirli ve kontamine yaralarda iyileşmeye engel olan mikroorganizma ve proteazların emilerek yarıdan uzaklaştırılması ve enfekte dokudaki bakteri sayısını azaltmasıdır. Bu konunun cerrahi uygulamalardan sonra gelişen yaraların sağaltımındaki klinik önemi açıktır. Vakum sağaltımı önceleri yanık ve travma yarası gibi yüzeysel doku kayıplarında kullanılırken, son yıllarda büyük miktarda yumuşak doku kayıpları ile birlikte seyreden ortopedik enfeksiyonlarda, diyabetik yaralarda ve batın cerrahisinde yeni uygulama alanları bulmuştur. Sağaltımında uzun süreli antibiyoterapi ve serbest doku nakli gibi özel yöntemler gerektirebilen bu yaraların bakım süreçleri de oldukça sorunlu ve uzun sürelidir. Bu amaçla bölgesel negatif basınç sağaltımının kullanılması pek çok avantaj sağlar. (Morykwas, 1997) Sonuç olarak, vakum yardımcı yara örtüm yöntemi, enfekte yaraların bakımında bölgesel üstünlükler sağlamanın yanı sıra daha hızlı ve konforlu bir sağaltım olanağı sunar (Ben Amotz, 2007). Bu özellikleri ile geleneksel yara bakım yöntemlerine güvenilir bir alternatif oluşturur.

Negatif basınçlı yara sağaltım sistemleri son yıllarda beşeri hekimlikte olduğu gibi veteriner cerrahide de kullanım alanı bulmaya başlamıştır. Ülkemizde bu konuda hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Tez çalışması kapsamında fakülte hastanesine kazandırılan sistem köpeklerde kullanılmış olup sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve bu alanda ilk defa bir çalışma ortaya konulmuştur.

1.1. Yara Ve Yara Çeşitleri

1.1.1. Yaranın Tanımı ve Genel Özellikleri

Yumuşak dokuların bütünlüğünü oluşturan öğelerin kesici, yaralayıcı veya buna benzer araç ve gereçlerle birbirinden ayrılmasına yara (vulnera, vulnus, plaie) denir. Daha kısa tanımlamayla yara, yumuşak dokuların bütünlüğünün bozulmasıdır (Anteplioglu, 1981).

1.1.2. Yara Çeşitleri

Yaralar genellikle nedenlerine, deri bütünlüğüne, derecesine, kirlenme durumuna ve yer aldığı bölgeye göre bölümlendirilir (Altındaş, 2001).



Şekil 1.1. Yaraların sınıflandırılması.

1.1.2.1. Nedenlerine Göre Yaralar

Genel anlamda yara nedenleri çoktur. Evcil hayvanlarda yaralanmalara neden olan araçlar bıçak, teneke, jilet gibi kesici ve batıcı cisimler olabildiği gibi, çifte atma, keskin nal uçları, trafik araçlarının çarpmaları ile de yaralanmalar oluşabilir (Arıcan, 2009).

1.1.2.2. Deri Bütünlüğüne Göre Yaralar

Deri bütünlüğüne göre yaralar, açık ve kapalı yara şeklinde sınıflandırılır.

Açık Yaralar;

Deri ve derialtı dokuların zedelendiği ve deri bütünlüğünün değişik boyutlarda hasar gördüğü yaralardır. Abrazyon (sıyrık, aşınma), ensizyon (kesi), avulsiyon (ayrılma), laserasyon (yırılma), penetrasyon (delinme), ezilme (crush) ve ateşli silah yaraları açık yaralara örnektir (Arıcan, 2009).

Kapalı yaralar;

Künt travmalar sonucu oluşan, deri bütünlüğünün bozulmadığı yaralardır. Kontüzyon (ezik) yaraları ve blast etki yaralanması sonucu oluşan yaralar kapalı yaralara örnektir (Arıcan, 2009).

1.1.2.3. Patojenlerle Kontaminasyon Durumuna Göre Yaralar

Temiz yara;

Patojen mikroorganizma bulundurmeyen yaralardır.

Temiz kontamine yara;

Solunum sistemi, gastrointestinal sistem ve ürogenital sistem gibi flora içeren boşluklu organların kontrollü ve aseptik ortamda ve belirgin yayılma olmaksızın

açılması ile oluşan yaralardır. Batın cerrahisi yaraları bu tip yaralara örnektir (Arıcan, 2009).

Kontamine yara;

Yarada patojen mikroorganizma vardır, ancak enfeksiyon belirtileri henüz ortaya çıkmamıştır. Travmadan hemen sonra oluşan açık yaralar, asepsi ve antisepsi noksanlığı nedeniyle steril olan bir vücut bölgelerine patojen girmesi, boşluklu organ içeriklerinin fazla miktarda yayılımı sonucu olan yaralardır (Arıcan, 2009).

Kirli yara;

Patojen mikroorganizmaları bulandıran yaralardır. Yara bölgesinde hiperemi, ağrı, eksudat vb. enfeksiyon belirtileri görülür. Yara oluşumunun üzerinden 6-8 saatten fazla zaman geçmiş, yara kenarları düzensiz görülen ve derin yaralar kirli yaralar sınıfına girer. Bunun dışında, ateşli silah yaraları, ısırma ve sokma ile oluşan yaralar da kirli yara olarak değerlendirilir (Arıcan, 2009).

1.1.2.4. Derecesine Göre Yaralar

Oluşan doku kaybına göre yaralar basit yaralar ve maddi kayıplı yaralar ve komplike yaralar olarak görülebilirler.

1.1.2.5. Yer Aldığı Bölgeye Göre Yaralar

Baş, boyun, göğüs, karın, deri, mukoza, kornea, tendo gibi bulunduğu bölge ve anatomik yapıya göre yaralar sınıflandırılabilirler.

1.2. Yara İyileşmesi

Yaranın oluşumundan başlayıp, dokunun tekrar eski durumunu almasına kadar geçen süredeki olayların tamamı yara iyileşmesi kapsamına girer (Arslan, 2003).

Yara iyileşmesinin temelini, hücre büyümesi ve yenilenme; yani rejenerasyon oluşturur. Organizmada ölü hücrelerin yenilenmesi ve lokal zedelenmede onarım gücü yaşam için kritik önem taşır. Onarım hemen başlar ve belirgin iki durum içerir:

Bunlardan ilki olan rejenerasyon, hasar gören hücrenin aynı tipte parankimal hücreler tarafından yenilenmesidir. Fibroplazi ise, kalıcı nedbe dokusu oluşması durumunda bağ dokusunun hasar gören dokunun yerini almasıdır. Hem rejenerasyon, hem de fibroplazi temelde hücre göçü, büyümesi ve farklılaşması ile sağlanır (Pollard, 2004).

Deri ve iç organlardaki epitelin düzenli çoğalması bazal membranın devamlılığına bağlıdır. Bu özel hücre dışı matriks fonksiyonu, önceki yapıların doğru yapılıması için bir taslak oluşturur. Bazal membranın bütünlüğünün korunması, hücre tipinin özelliğini ve kutuplaşmasını, ayrıca onarım sırasında hücre göçü, büyümesi ve morfogenezini etkiler. Eğer hücre dışı matriks zarar görürse, dokular yalnızca skar dokusu oluşumu ile iyileşebilir.

Yara iyileşmesi kompleks fakat genellikle düzenli bir mekanizmadır. İyileşmede özelleşmiş hücre tipleri rol oynar ve bu süreç büyüme faktörleri ve hücre dışı matriks tarafından düzenlenir (Martin, 1993).

1.2.1. Yara İyileşme Fizyolojisi ve Fazları

Yara iyileşmesinin tam olarak sağlanması, bağ doku lifleri ve matriksinin yerine konulmasını gerektirir (Cockbill, 2002). İyileşme pek çoğu aynı anda meydana gelen hatta iç içe geçebilen üç ayrı evreden meydana gelir (Koç, 1979; Arslan, 2003; Diegelmann, 2004; Singer, 1999 ve MacKay, 2003):

- Yangı evresi
- Proliferasyon evresi
- Rejenerasyon (yeniden şekillenme) evresi

Bir düzen içerisinde gelişen bu olayların tümünde yara iyileşmesinde görev alacak özelleşmiş hücrelerin yara bölgesine göç ettiği gözlemlenir. Yangı evresinde görev alan kan hücreleri de dahil, fibroblastlar ve keratinositler iyileşme sırasında etkinlik gösteren önemli hücrelerdir (Koç, 1979 ve Singer, 1999).

1.2.1.1. Yangı Evresi

Yangı, dokunun yaralanmaya karşı verdiği ön cevaptır. Yangı evresi yara iyileşmesinin temel basamağıdır ve yaralanmadan hemen sonra gerçekleşir (Pollard, 2004). Yangı sürecinde, bakteri kontaminasyonuna karşı yara bölgesini korumak için görev yapan hücreler çoğalır (Martin, 1997). Yangı evresinde öncelikle yara bölgesindeki kanamanın durdurulması amacıyla koagülasyon sistemi aktive olur. Bu aşama temel olarak fibrin depolanması ve polimerizasyonu ile trombosit degranülasyonunu içerir. Trombositler yara oluştuğunda ilk görev alan hücrelerdir. Yara bölgesine geldiklerinde ekstrasellüler matriks proteinlerinde bulunan selektin ve integrin reseptörlerine bağlanarak degranüle olurlar ve çok sayıda faktörün salınımını sağlarlar. Bu faktörler bir yandan yara üzerini örten fibrin pıhtısı oluşumuna katkıda bulunurken, bir yandan da yara iyileşmesinin diğer basamaklarını oluşturacak hücresel yanıtı düzenlerler (Clark, 1988; Arslan, 2003 ve Pollard, 2004).

Fibrin pıhtısı, monosit, fibroblast ve keratinositlerin göç edebilmesi için geçici bir matriks görevi görür. Trombositler yalnızca pıhtılaşmada değil, kemotaktik faktörler salgılayarak kan hücrelerinin yara alanına göçünde de rol alırlar (Singer, 1999). Yangı evresinde; vazodilatasyon sonrasında yara bölgesindeki kan damarlarının permeabilitesinin artması ve kemotaktik uyarıların etkisi ile yara bölgesine ilk gelen hücreler nötrofil lökositlerdir (Diegelmann, 2004 ve Singer, 1999).

Nötrofil lökositler, enfeksiyon karşısında savunma duvarını oluşturur. İlk 72 saat boyunca yara bölgesinde en yoğun olarak bulunan hücre tipidir. Yaranın temizliği için enzimler ve serbest radikaller yolu ile patojenleri ve yabancı maddeleri fagositoz yoluyla ortadan kaldırır (MacKay, 2003 ve Diegelmann, 2004). Bölgede bulunan mast hücreleri de salgıladıkları aktif aminler aracılığıyla çevre kan damarlarından yara bölgesine hücre göçünü hızlandırır. Nötrofil lökositlerin sayıları 2. – 3. günlerde azalmaya başlar (Arslan, 2003). Geç yangı evresinde kan dolaşımından yara bölgesine göç eden monositler, makrofajlara dönüşür ve tüm yangı evresi boyunca rol oynarlar. Makrofajlar en önemli yangı hücreleridir ve göçleri farklılaşmaları veya fonksiyonları engellenirse fibroblast etkinliğinde gecikme ve yetersiz yeni damar oluşumu sonucu iyileşme bozulur. Yaralanmayı takip eden 3. – 5. günlerde makrofajlar yarada baskın hücre haline gelirler. Yüksek fagositik aktiviteye sahip olan bu hücreler yara alanındaki ölü nötrofilleri, yabancı maddeleri ve hasarlı dokuyu ortadan kaldırır (Singer, 1999 ve Arslan, 2003).

Makrofajlar ayrıca iyileşmenin 2.evresi olan proliferasyon evresinde hücre göçü, çoğalması, protein sentezinin uyarılması ve granülasyon dokusu oluşumu için gerekli çok sayıda büyüme faktörü ve kemotaktik madde salgılar. Makrofajların ürettiği bu büyüme faktörleri yarada yeni doku oluşumunun başlaması için gereklidir (Diegelmann, 2004). Makrofajlar yangı ve onarım arasındaki geçişte esas role sahiptir. Makrofajların yara alanındaki varlığı yangı evresinin sona ermeye başladığının ve proliferasyon evresinin başlayacağını göstergesidir (Diegelmann, 2004).

1.2.1.2. Proliferasyon Evresi

Proliferasyon evresi, yeni damarların oluşumu, kollajen liflerin sentezi, fibroblast, epitel ve endotel hücrelerinin çoğalması ile karakterizedir. Bu evrede yangı hücrelerinin sayısı azalırken fibroblastların sayısı artar. Proliferasyon evresinde etkin hücreler fibroblast, epitel ve endotel hücreleridir (Arslan, 2003). Bu evrede makrofajlar, fibroblast hücrelerinin çoğalması ve yeni damar oluşumu için gerekli

büyüme faktörlerinin kaynağını oluşturur. Makrofajlar, T lenfositleri ve trombositlerden salgılanan kemotaktik faktörler ve büyüme faktörlerinin uyarısı ile çevre bağ dokudaki fibroblastlar yara bölgesine göç eder (Singer, 1999). Bu evrede yara bölgesinde baskın hücre tipi olan fibroblastların ana görevi kollajen sentezidir. Kollajen sentezinin en yoğun olduğu dönem 5.-7. günlerdir. Bu hücreler ayrıca hiyaluronik asit, dermatan sülfat gibi glikozaminoglikanları ve proteoglikanları da sentezler. Üretilen hücreler arası matriks elemanları kayıp ve hasarlı dokunun yerini alır (Diegelmann, 2004 ve MacKay, 2003).

Bu evrede önemli bir başka aşama ise çeşitli büyüme faktörlerinin etkisi altında endotel hücrelerinin göçü, proliferasyonu ve organizasyonu ile yeni kan damarlarının oluşturulmasıdır. Buna “anjyogenez” adı verilir. Anjyogenez yara iyileşmesinin sonuna kadar devam eder. Yeni kan damarı oluşumu, fibroblast ve diğer hücrelerin etkinlik gösterebilmesi için gerekli olan oksijen ve besin gereksinimini sağlar (Witte, 1997). Anjyogenez endotel hücrelerinin göçünü gerektirir. Yara bölgesine göç eden ve çoğalan endotel hücreleri yeniden tübüler bir lümen oluşturur. Bunlar dallanarak ve birleşerek sonradan kaynaşıp kan damarına dönüşecek kılcal tomurcuklar oluşturur. Anjyogenez, endotel hücrelerinin göçüne ve çoğalmasına bağlı olduğu gibi yara yatağındaki hücreler arası matriks elemanlarına ve özellikle göçü uyarıcı etki gösteren kemotaktik faktörlere de bağlıdır (Witte, 1997 ve Lorenz, 2003). Anjyogenez uyardığı bilinen birçok büyüme faktörü ve sitokin tanımlanmıştır. Bunlardan en önemlisi vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF) dır. Yara iyileşmesi sırasında anjyogenezin gerçekleşmesi için temel fibroblast büyüme faktörü (b-FGF), ilk 3 günde etkinlik gösterirken, 4. günden 7. güne kadar VEGF önem kazanır (Nissen, 1998).

Proliferasyon evresi sırasında yoğun makrofaj, fibroblast, mast hücreleri ve yeni kan damarları popülasyonunun fibronektin, kollajen ve bol miktarda hiyaluronik asit içeren gevşek bir bağ doku içine gömülmesi ile oluşan geçici bir matriks meydana gelir. Bu oluşum “granülasyon dokusu” olarak tanımlanır (Mutsaers, 1997). Fibronektin ve hiyaluronik asit, fibroblast ve makrofajların göç edip tutunabileceği bir iskelet görevi görür. Makrofaj ve fibroblastların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve yara iyileşmesinin ilerleyebilmesi için gerekli olan oksijen bu yeni oluşan kan damarları

yoluyla sağlanır (Clark, 1985). Granülasyon dokusu oluşumundan sonra yara kenarları kasılır ve hasarlı bölgenin boyutu azalır. Buna “yara kontraksiyonu” adı verilir. Bu olay fibroblastların farklılaşması ile oluşan miyofibroblastlarca gerçekleştirilir (Pollard, 2004). İyileşmenin 2. haftasında fibroblastlar miyofibroblast özelliği kazanır. Miyofibroblastlar, düz kas hücrelerinin özelliklerine sahiptir. Fibroblastlardan miyofibroblastların oluşması esas olarak mekanik stres, yangı, büyüme faktörleri ve hücreler arası matriks elemanlarına bağlıdır (Desmouliere, 2005). Proliferasyon evresinin bir diğer aşaması olan “reepitelizasyon”, keratinositlerin derinin alt katmanlarında bölünerek çoğalması ve granülasyon dokusunun üzerini örtmesidir. Yara kenarındaki komşu hücreler ile bağlantının kopması ve yara ortamına salınmış büyüme faktörleri durağan epitel hücrelerini göç eden hücelere dönüştürür. Yaralanmadan birkaç saat sonra yara kenarı ve derideki epidermal hücrelerin pıhtı halindeki kana ve hasarlı stromaya göç etmeye başlaması ile re-epitelizasyon başlar (Anteplioglu 1981, Singer, 1999 ve Arslan, 2003).

Yara yüzeyinin örtülmesi tamamlandıktan sonra epidermal hücreler normal görünümüne dönüşür ve epidermis katmanı keratinize olmaya başlar. Keratinosit ve fibroblastlar bazal membranı oluşturur ve bağlantı komplekslerinin oluşması ile epidermal hücreler yeni oluşan bazal membran ve dermise sıkıca bağlanır (Singer, 1999). Epitelizasyon pH, nem ve sıcaklık gibi çevresel faktörlere bağlıdır ve uygun değerlerin dışına çıkılması iyileşmeyi bozabilmektedir (Martin, 1997).

1.2.1.3. Rejenerasyon Evresi

Yara iyileşmesinin son evresidir ve tamamlanması çok uzun sürer. Kollajen değişimi, fibroblast sayısının azalması, fibrin çekilmesi ve moleküller arası bağların artması gibi evrelerden oluşur (Arslan, 2003). İyileşmenin daha önceki evrelerinde etkinlik gösteren fibroblast ve makrofaj gibi hücreler etkinliklerini kaybeder ve programlanmış doğal ölüm (apoptozis) yoluyla ortadan kalkar. Bunun sonucunda granülasyon dokusu daha az hücre ve damardan oluşan yara iyileşme dokusu (skar) ile yer değiştirir (Greenhalgh, 1998). Bu evre esas olarak proliferasyon evresinde

sentezlenen ve hücrelerarası alana salgılanan yeni kollajen liflerinin yeniden düzenlenmesini gerektirir. Granülasyon dokusunda bulunun kollajenin çoğunluğu başlangıçta tip III kollajen iken bu evrede yerini tip I kollajene bırakır. Normal bir dokudaki kollajen fibriller güçlü ve düzenli bir işbirliği içerisinde gözlenirken yara iyileşme dokusundaki (skar) kollajen fibriller daha küçüktür ve karışık dizilim gösterir. Bu evrede fibrillerin yönü daha belirginleşir. Bu değişim dokunun kullanımı sırasında mekanik kuvvetin skar dokusuna etkisiyle olur ve mekanik işlevlerini arttırarak yaralanmamış dokuya yakın bir dizilim benzerliği gösterir (Lorenz, 2001 ve Witte, 1997). Granülasyon dokusundan skar oluşumu sırasında kollajenin yeniden yapılanması, kollajen sentezi ve yıkımının belirli bir denge içinde devam etmesine bağlıdır. Kollajenin yıkımı büyüme faktörleri ve sitokinlerin uyardığı fibroblast, makrofaj ve nötrofil hücrelerince üretilen matriksmetalloproteinaz (MMP) denilen proteolitik enzimlerce gerçekleşir (Diegelmann, 2004 ve MacKay, 2003). Yara iyileşme dokusu (skar) olgunlaştıkça moleküller arası bağların oluşumu ile kollajen fibriller daha sıkı ve dayanıklı bir hale gelir. Ancak skar dokusu her zaman daha zayıf ve elastiktir. Epitel normale dönmez, kıl folikülleri ve salgı bezleri gibi yapıları yoktur (Mutsaers, 1997).

1.2.2. Yara İyileşme Tipleri

Primer, sekonder, karışık iyileşme, kabuk altı iyileşme ve anormal granülasyon olmak üzere farklı yara iyileşme tipleri bulunmaktadır (Antepliöglü, 1981 ve Koç, 1979).

1.2.2.1. Primer yara iyileşmesi (Sanatio per primam intentionem, çabuk sikatrizasyon)

Düzgün kesilmiş yara kenarlarının doku katlarının karşılıklı bir araya gelerek en az skar dokusuyla komplikasyonsuz iyileşmesidir. Yaranın kapatılması ve karşı karşıya getirilmesi ile onarım hızlanır. Yara kapatıldıktan sonra arada kalan sınırlı

boşluk fibrin ile dolar. Fibrinöz yapışma 24 saat içinde gerçekleşir. 24 – 48 saatte epitel dokusu altta oluşan ince skar dokusunu örter (Samsar, 2000 ve Arslan, 2003).

Belirgin patojen kontaminasyonu ve doku kaybı olmayan yaralarda yara kenarlarının doğrudan yaklaştırılarak kapatılması ile sağlanan iyileşmedir. Yaranın kapatılması dikiş veya stapler gibi materyaller kullanılarak yapılır (Cohen, 1992).

1.2.2.2. Sekonder yara iyileşmesi (Sanatio per secundam intentionem, granülasyon dokusu ile iyileşme)

Dikiş atılmadan spontan iyileşmeye bırakılan yaraları kapsamaktadır. Bu iyileşme tipinde proliferasyon safhası uzun sürer. Daha fazla granülasyon dokusu oluşur. Bu yaraların iyileşme süresi, yaranın derinliğine ve kenarlarının birbirinden uzaklığına bağlıdır. Bu yaralar zeminleri alttan dolarak iyileşir. Granülasyon dokusu 2 – 3 hafta sonra yara kenarları hizasına gelince üzeri epitelize olur ve skar epiteli ile örtülür. Yara alanında granülasyon dokusunun oluşması ve yara alanını doldurması, sonrasında re-epitelizasyon gelişmesi ile meydana gelen iyileşmedir (Andersen, 1993).

1.2.2.3. Karışık iyileşme

Bunda iyileşmede bazı noktalarda primer, bazı noktalarda da sekonder yara iyileşmesi gözükür. Birbirine dokunan yara dudakları yapışarak iyileşme görülür. Açık kalan kısımları ise granülasyon dokusu doldurarak iyileşme şekillenir (Anteplioglu, 1981).

1.2.2.4. Kabuk altı iyileşme

Burada yaranın yüzünde oluşa gelen eksudatın kuruması ile bir kabuk oluşur ve iyileşme bu kabuğun altında meydana gelir. Bu iyileşme türü ancak yüzlek yaralarda

olabilir ve epitelizasyon oluşumundan sonra kabuk kendiliğinden düşer (Antepliöğlü, 1981).

1.2.2.5. Anormal granülasyon

Özellikle doku kayıplı yaralarda görülen bu durumda bazen hipoplazi, bazen ve çoğunlukla da hiperplazi görülür. Özellikle küçük hayvanlarda hipoplazi şekillenirken, büyük hayvanlarda hiperplazi şekillenir. Primer iyileşmeyi bozan olaylar nedeniyle doku kayıpsız yaralarda da görülebilir. Dikişlerin tekniğe uygun olmayacak şekilde sık konulması, düğümleme sırasında ipliklerin fazla gerilmesi, dikişten sonra yara dudaklarının hareket etmesi gibi nedenlerden dolayı görülebilir (Antepliöğlü, 1981).

1.2.3. Yara İyileşmesini Etkileyen Faktörler

Yara iyileşmesini etkileyen bir çok lokal ve sistemik faktör bulunmaktadır. Lokal faktörler; yara bölgesinde enfeksiyon, yetersiz kan dolaşımı, hipoksi, doku nekrozu, yabancı partiküllerin varlığı, tekrarlayan travmalar ve yara bölgesinin hareketliği şeklinde sıralanabilir. Sistemik faktörler ise beslenme yetersizliği, diyabet, kronik renal yetmezlik, bağışıklığı bozan hastalıklar ve kortikosteroid kullanımı, hastanın yaşı ve genetik yapısı gibi faktörlerdir. Pek çok yara sorunsuz iyileşirken kronik yaraların büyük kısmında onarım süresinin uzamasıyla birlikte iyileşmede sorunlar görülür ve açık yara şekillenir. Kronik bir yaranın iyileşme yeteneğini kaybetmesi yara onarımının doğal evrelerinin bir yerinde aksama olduğunu göstermektedir (Lawrence, 1994).

- Kanlanma: Yara bölgesinde yeterince kan akımı olmadığı durumlarda dokular iyi beslenemediği için iyileşme gecikir, enfekte olma ve nekroze olma riski artar.
- Enfeksiyon: Patojenler yara bölgesine dışarıdan ya da kan yoluyla gelir. Operasyon salonlarında bile her yara bir dereceye kadar kontamine sayılmaktadır. Her

kontamine yara enfekte olmaz. Enfeksiyon yara iyileşmesinde önemli ölçüde gecikmelere neden olur.

- Doku tipi: Gingiva, deri, mesane gibi dokuların iyileşme hızı çok yüksektir ancak; sinir ve fasya gibi dokular bu dokulara kıyasla çok geç iyileşir.

- Travma: Travmanın devamı yara bölgesinde iyileşmeyi olumsuz etkiler. Bu sebeple yara bölgesi bir süre örtülerek olası travmaların etkisi azaltılır.

- Yabancı cisim: Yabancı cisimlerin dokuda tepkimeye yol açması iyileşmeyi önemli ölçüde geciktirir. Yabancı cisimlerin yara bölgesinden temizlenmesi bakteri yükünün azalmasını sağlamaktadır.

- Radyasyon: Radyasyonun etkisiyle hücrelerin çoğalma ve sentez yeteneği bozulmakta ve buna bağlı olarak iyileşme süresi uzamaktadır

- Isı kaybı: Açık yaralarda çevresel sıcaklık ve bölgedeki yangı etkisiyle ısı kaybı olur ve bu kayıp yeni hücre oluşmasını ve çoğalmasını olumsuz etkiler. Isı kaybı sonrası doku onarımı yavaşlar. Ayrıca, lokal direnç düşüşü sebebiyle de enfeksiyon gelişme riski artar.

- Yanlış örtü ve bandaj malzemeleri: Uygun olmayan örtü ve bandaj malzemelerinin kullanımı bölgesel dolaşımı bozabilir ve yara iyileşmesinin gecikmesine neden olur.

- Malnütrisyon: Yeterli miktarda aminoasit, mineral ve vitaminlerin alınması yara iyileşmesi için en önemli faktörlerden birisidir. Yeni doku oluşumu için protein içeren besinler önemlidir. Karbonhidratlar ve yağlar, mitokondriyal aktivite sonrası hücrenin enerji kaynağı olarak kullanılır. Hücre sentezinde ve özellikle hücre membranı oluşumunda yağların rolü büyüktür. Kalsiyum, sodyum, potasyum, klor, fosfor, çinko ve magnezyumun eksikliği kollajen oluşumunda bozukluklara sebep olur ve iyileşme üzerine olumsuz etki yapar. A, B, C, D, E vitaminleri de hızlı ve sağlıklı yara iyileşmesi için gereklidir.

- Bölgesel dolaşım bozuklukları: Yara bölgesinde kan dolaşımının yeterli olmaması gereken oksijenin gitmesine engel olmaktadır ve yara iyileşmesini geciktirmektedir.

- Hormonlar: Kortikosteroidler, yangı hücresi sayısını azaltır ve sekonder enfeksiyon riskini artırır. Ayrıca yara iyileşmesinde tiroid, hipofiz ve pankreas hormonları etkilidir.

- Kronik hastalıklar: Dolaşım hastalıkları, diyabet, kronik karaciğer ve böbrek hastalıkları gibi metabolik hastalıklar ile anemi çeşitleri gibi patolojik bozukluklar yara iyileşmesini önemli ölçüde geciktirir.

- İlaçlar: Kortikosteroidler ve kemoterapötikler yara iyileşmesi üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Steroidlerin bağışıklık sistemini baskılayıcı etkisi vardır. İyileşme sürecini etkileyebileceğinden steroid dozunun düşük ve uygulama süresinin kısa tutulması gerekir. Antikoagülan ilaçlar ya da aspirin kullanımı, trombositlerin mekanizmasını engelleyerek kanama süresini uzatır. Kemoterapötik ilaçlar, kemik iliği depresyonu yaparak yangı fazındaki hücre proliferasyonunun bozulmasına neden olur.

- İleri yaş: Hayvanların yaşlanması ile birlikte dolaşımın yavaşlaması ve buna bağlı olarak dokuların kanlanması ve oksijenizasyonunda azalma olur. Bu doğrultuda fibroblastların ve epitel hücrelerin proliferasyonu yavaşlar. Tüm bu değişimler yara iyileşmesini olumsuz etkiler.

- Doku hidrasyonu: Canlı dokularda sıvı oranı yara iyileşmesinde önemli bir roldedir. Dokulardaki sıvı oranı azalıp kuruluk şekillendiğinde nekroz gelişmeye başlar ve enfeksiyona yatkınlık artar.

1.2.4. Yara Debridmanı

Yara iyileşmesini etkileyen faktörlerden birisi de yaranın sağaltımı öncesi uygulanacak debridman olarak gösterilebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda uygun debridmanın sağaltım süreçleri ve sonuçları üzerine olumlu etkileri ortaya konmuştur (Nelson ve Dilloway, 2002).

1.2.4.1. Debridman Yöntemleri

Yara debridmanı çeşitleri cerrahi, otolitik, mekanik, enzimatik ve biyolojik olmak üzere kullanılan beş çeşittir. Bu yöntemlerin her birinin yara türüne göre avantajları ve dezavantajları vardır (Schultz, 2003).

Cerrahi Debridman:

Yara bölgesindeki nekrotik dokunun eksizyon ile temizlenmesidir. Bu yöntem ölü dokunun uzaklaştırılmasında en etkili ve en hızlı yoldur (Schultz ve ark., 2003). Cerrahi debridman genellikle ağırlı bir işlemdir bu nedenle uygulanacak bölgeye ya da uygulanacak bölgenin genişliğine göre lokal ya da genel anestezi altında, analjezi destekli olarak uygulanmalıdır. Debridman sırasında oluşacak kanamadan dolayı, pıhtılaşma sorunu olan hastalarda gerekli önlemler alınarak uygulanmalıdır (Ayello, 2004).

Mekanik Debridman:

Ölü dokunun uzaklaştırılması için yaş veya kuru kapama ile yüksek basınçlı sıvı yıkaması kullanılabilir. Genellikle seçici olmayan, kolay uygulanabilen debridman yöntemleri arasında yer alır. Hasta için ağırlı verici bir uygulamadır ve uygulamadan önce lokal veya genel ağırlı kesiciler kullanılmalıdır (Ayello ve Cuddigan, 2004 ve Kirshen ve ark., 2006).

- Yaş-Kuru Pansuman: Yara üzerine nemli gazlı bez yerleştirilir ve bir süre sonra bu gazlı bez kurduğunda yaradan alınır. Pansuman nekrotik dokuyu beraberinde çeker, ancak bu uygulama sırasında sağlıklı granülasyon dokusu da zarar görebilir. Sık aralıklarla birden çok pansuman değişimini gerektirir ve hasta için ağırlı olabilir (Ayello ve ark., 2002).

- Yüksek Basınçlı Sıvı İrrigasyonu: Jakuzi terapi olarak da adlandırılan bu yöntemde cansız dokuyu uzaklaştırmak için yüksek basınçlı sudan yararlanılır (Singhal ve ark., 2001).

Otolitik Debridman:

Yara bölgesinde makrofajlar tarafından proteinleri parçalayan kollajenaz ve proteaz üretilmektedir ve bunlar otolitik debridmanı sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarda nemli yara koşullarının nekrotik dokuların atılması için gerekli olan su ve enzimlere sahip olması sebebiyle otolitik debridmanı kolaylaştırdığı görülmüştür (Güneş, 2006). Hücrel aktivitenin sürdürülmesi nemli çevreye ve ısıya bağlıdır.

Bunun için yara bakımında yeni nesil pansumanlar kullanılmaktadır. Doku otolizi 48-72 saat içinde görülmezse başka bir debridman yöntemi kullanılması gerekmektedir (Singhal ve ark., 2001).

Pansumanlar ile otolitik debridman enfekte ve derin yaralarda uygun bir yöntem değildir. Enfeksiyon belirtileri görüldüğünde otolitik debridman devam ettirilmemeli, cerrahi debridman gibi daha hızlı bir debridman yöntemi kullanılmalıdır (Ayello ve Cuddigan, 2004).

Otolitik debridmanda sıklıkla kullanılan pansumanlar; hidrojel pansumanlar, hidrokolloid pansumanlar, köpüklü pansumanlar ve alljinatlı pansumanlardır.

Enzimatik (Kimyasal) Debridman:

Yara bölgesinden nekrotik dokunun uzaklaştırılmasında proteolitik ve diğer eksojen enzimlerin kullanılmasıdır (Dowsett, 2002). Bu amaçla enzimatik jeller ve solüsyonlar topikal olarak kullanılır. Enzimatik ajanların kullanımı dikkat gerektirir ve pahalıdır. Sıklıkla papain ya da kollejenaz içeren topikal ajanlar kullanılmaktadır. Kollajenaz papaine göre daha yavaş etkilidir, fakat tahriş açısından riski daha düşüktür (Ayello ve Cuddigan, 2004). Bu enzimlerin uygulanması sırasında önemli bir nokta da enfeksiyon riskine karşı dikkatli olunmasıdır (Kaymakçı, 2004).

Biyolojik Debridman (Larva Terapisi):

Steril böcek larvalarının yarada ölü dokunun uzaklaştırılmasında kullanılmasıdır (Ayello ve ark., 2004). Daha çok beşeri hekimlikte kullanılan bir yöntemdir. Bu larvalar, salgıladıkları çeşitli enzimler ile nekrotik dokuyu parçalar ve sindirirler. Larvalar tarafından salgılanan sekresyonlar da yara iyileşmesinde etkili fibroblast üretimini uyarır (Richardson, 2004).

Uygun debridman yöntemine karar verirken dikkat edilmesi gereken hususlar hastanın durumu, yaranın özellikleri, uygulayıcının bilgi/beceri düzeyi ve mevcut kaynaklardır (Kirshen ve ark., 2006). Kronik yaraların çoğu debridman yöntemlerinden bir veya birkaçının uygulanmasını gerektirir. Debridman kararı

hastanın ve yaranın klinik durumuna, yaralanmanın tipi ve kontaminasyon durumuna, boyutuna ve eksudat miktarına göre verilmelidir (Ayello ve Cuddigan, 2004).

| Debridman Yönteminin Seçimi | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Debridmanın Özelliği | Debridman Yöntemi | | | |
| | Otolitik | Cerrahi | Enzimatik | Mekanik |
| Hız | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Doku seçilebilirliği | 3 | 2 | 1 | 4 |
| Ağrı | 1 | 4 | 2 | 3 |
| Eksuda | 3 | 1 | 4 | 2 |
| Enfeksiyon | 4 | 1 | 3 | 2 |
| Maliyet | 1 | 4 | 2 | 3 |

1=En uygun 4= En az uygun

*Schultz ve ark. 2003

Şekil 1.2. Debridman Yönteminin Seçimi (Schultz ve ark, 2003).

Bu karara hasta sahibi de katılmalıdır, hasta sahibinden aydınlatılmış onam alınmalıdır. Debridman öncesi ve sonrası yaranın ve hastanın tam bir değerlendirmesi yapılmalıdır. Özellikle otolitik veya enzimatik debridman yöntemi kullanıldığında çevre dokular korunmalıdır. Debridman sıklığı hastanın durumuna ve sağaltım planına bağlı olarak değişmelidir. Bir yaranın debridmanında birden fazla yöntem de kullanılabilir (Hess ve Kisner, 2003).

| Debridman Yöntemi | Avantajları | Dezavantajları |
|--|---|---|
| Cerrahi (Keskin) Debridman | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hızlı sonuçlar verir ▪ Seçicidir ▪ Geniş miktarda nekroz ve eskar bulunan ülserlerde endikedir | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Becerili klinisyen gerektirir ▪ Kanama ve ağrıya neden olabilir ▪ Analjezi gerektir |
| Mekanik Debridman | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uygulaması kolaydır ▪ Otolitik ve kimyasal debridmandan daha hızlıdır ▪ Orta miktardan geniş mikrara kadar eksudalı nekrotik dokulu yaralarda kullanışlıdır | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seçici değildir ▪ Canlı dokuyu uzaklaştırabilir ▪ Çevre dokuya hasar verebilir |
| Otolitik Debridman | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uygulaması kolaydır ▪ Doğal ▪ Seçici ▪ Ağrısız ▪ Minimal debridman gerektiren yaralarda kullanışlıdır | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Yavaş yöntem ▪ İnfekte yaralarda kullanılmaz |
| Enzimatik (Kimyasal) Debridman (Proteolitik enzimler) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uygulaması kolaydır ▪ Seçici ▪ Ağrısız ▪ Diğer debridman yöntemlerinin kontraendike olduğu enfekte olmamış yaralarda kullanışlıdır | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Çevre dokuda irritasyona neden olabilir ▪ Yavaş yöntem ▪ Yara Ph'sı veya kullanılan diğer topikal ajanlar enzimleri etkisizleştirebilir |
| Biyolojik Debridman (Magot terapi) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Yüksek derecede seçicidir ▪ Magotlar antimikrobiyal faktörleri üretir | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seçilmiş vakalarda uygulanır |

*Fabella AF. 2006

Şekil 1.3. Debridman yöntemleri avantaj ve dezavantajları (Fabella, 2006).

1.3. Yara Sağaltımında Güncel Yöntemler

Yaralarda iyileşme; uygun pansuman uygulaması, cerrahi sağaltım ya da sekonder epitelizasyon ile sağlanabilmektedir. Ancak yara iyileşmesini bozan farklı etkenlerin varlığında geç iyileşen, sorunlu, kronik yaralar ortaya çıkmaktadır. Bu tip yaraların daha hızlı ve sorunsuz sağaltılması için farklı destek sağlayıcı yöntemler ve

ürünler kullanılmaktadır. Bunlar debridman yapıldıktan sonra uygulanan örtü materyalleri veya ileri derece yara bakım yöntemleridir (Çınar ve ark, 2001).

1.3.1. Yara Örtü Materyallerinin Kullanımı

Tüm dünyada yara sağaltımı çalışmaları ve klinik uygulamalarında yara örtüleri geniş ve önemli bir yer tutmaktadır. Bu yara sağaltım ürünleri yara bölgesini örterek, zarar görmüş dokuyu olası travmalardan koruyarak ve hücre üretimini aktive ederek iyileşme sürecine katkı sağlamaktadır (Singhal, 2001). Geçmişte yara bakımı için farklı emilim kapasitesinde doğal ve sentetik bandajlar, hidrofil pamuk, sargı bezi ve gazlı bez gibi geleneksel yara örtüleri kullanılmaktaydı. Bu örtülerin amacı yara eksudatının buharlaşarak uzaklaşmasına olanak verecek şekilde yarayı kurutarak patojenlerin yara ortamında üremesini engellemektir (Altındaş, 2001). Yapılan son çalışmalarda yara çevresinde oluşturulan normal ısı ve nemli bir ortamın daha hızlı ve başarılı bir yara iyileşmesi sağladığı anlaşılmıştır. Bu anlayış, yara iyileşme sürecinde epitel hücrelerin hareketine izin vermesi için uygun ortam koşullarının oluşturulmasına dayanmaktadır. Yara sağaltımı için gerekli uygun koşullar, yara çevresinde hücre ve dokuların rejenerasyonuna izin verecek kadar nemli ve bir ortam, etkin oksijen sirkülasyonu ve düşük bakteriyel kontaminasyon olarak özetlenmektedir. Bu ideal koşullara ulaşabilmek amacıyla modern yara örtüleri geliştirilmekte ve kullanılmaktadır (Kurtoğlu, 2009).

Yaralar akut, kronik, kirli veya temiz, kuru veya enfekte olabildiği gibi birkaç türü birlikte bulundurabilir. Bu sebeple yaraların sağaltımı için tek tip bir yara örtüsü en iyi seçenek değildir. Bununla birlikte yara iyileşme süreci birbirini takip eden farklı aşamalardan oluşmaktadır ve bu aşamaların her birinin sağaltım gereksinimi tek tip yara örtüsü ve debridman yöntemi ile sağlanamayabilir. Etkin yara sağaltımı için değişik faktörler birlikte çok iyi değerlendirilmelidir (Mendez-Eastman, 2005). Bu sebeplerle veteriner cerrahide rutin kullanıma geçmeden önce yaranın türü ve yaranın durumu için uygun olabilecek yara örtülerinin etkinlikleri göz önünde bulundurulmalıdır (Kurtoğlu, 2009).

1.3.1.1. Güncel Yara Örtüleri

Yaralar hastaya ve çevre koşullarına bağlı olarak pek çok faktörden etkilenir ve her yara kendine özgü özellikler taşır. Bir yara akut ya da kronik gibi bir sınıfa dahil edilse bile ancak kendi gidişatı ile karakterizedir çünkü hem hastanın koşulları hem de yaralar değişkendir. Bu sebeple tek tip bir yara örtüsü en iyi seçenek olmayabilir (Mendez-Eastman, 2005). Örneğin yara yoğun eksudatlıysa, drenajı emebilecek bir yara örtüsü kullanmak faydalı olacaktır. Eğer yara kuruysa, ortamın nemli kalmasını sağlayacak bir ürün seçmek daha anlamlıdır. Modern yara bakımı anlayışında esas olan, yaranın doğru değerlendirilmesi, gereksiniminin belirlenmesi ve yaranın nemli tutulmasıdır (Percival, 2002). Aynı zamanda yaranın bakteri ve yabancı maddelerden korunması, fazla akıntının yaradan uzaklaştırılması, yara bölgesinde gaz alış verişine izin verilmesi ve yara çevresindeki sağlıklı dokulara zarar verilmemesi de ideal yara bakım ürününden beklenen özellikler arasındadır. Yaranın durumuna ve öncelikli gereksinimine göre en uygun yara örtüsü seçilmelidir. Yapılan çalışmalarda, yara iyileşmesinin geleneksel anlayışın aksine, nemli bir ortamda daha hızlı gerçekleştiği belirtilmektedir. Nemli ortamda yara iyileşmesi sağlayan örtücü özellikteki modern örtüler; yara dehidrasyonunu önleyerek dokunun canlılığını ve hücrelerin çoğalma yeteneğini korumakta, angiogenezi hızlandırmakta ve yara iyileşmesinde aktif rolü olan büyüme faktörlerinin etkinliğini artırmaktadır. En önemli avantajları ise enfeksiyon sıklığını ve ağrıyı azaltmalarıdır (Mendez-Eastman, 2005).

Yara örtüleri değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bir kısım araştırmacıya göre yara örtülerini etki mekanizmalarına göre sınıflandırma; pasif örtüler, doku ile interaktif örtüler ve biyoaktif örtüler şeklinde üç şekilde yapılmaktadır (Percival, 2002). Pasif örtüler; geleneksel gazlı bez ve sargı bezi şeklindeki yara bölgesini sadece kapatarak koruyan ve iyileşme sürecinde aktif olarak bir etkisi olmayan yara bakım ürünleridir. İnteraktif ürünler ise nem ve gazlara karşı geçirgen örtülerdir. Son grup biyoaktif ürünler ise hidrokolloidler, aljinatlar, kollajen ve kitosan gibi polimerlerden elde edilir. Bu örtü materyalleri taşıdıkları biyoaktif maddeleri yaraya salar ve kendi özellikleri sayesinde de yara iyileşmesinde aktif bir şekilde rol oynarlar (Mendez-Eastman, 2005).

Çizelge 1.1. Yara örtü çeşitleri.

| Üretildikleri materyale göre yara örtüleri | Fiziksel şekillerine göre yara örtüleri | Etken madde içeriğine göre yara örtüleri | En güncel yara örtüleri |
|--|---|--|---|
| Hidrokolloidler Aljinat örtüler Hidrojel | Köpükler Şeffaf filmler | Antibakteriyel etken madde içerenler Büyüme faktörü içerenler Vitamin ve mineral içerenler | Biyoaktif yara örtüleri Doku mühendisliği ürünleri Greft ve greft eşdeğerleri |

Üretildikleri materyale göre yara örtüleri:

Hidrokolloidler: Hidrokolloid yara örtüleri, jel oluşturucu ajanlara ek olarak elastomer ve adezivler gibi ürün bileşimlerinden ince tabakalar halinde elde edilen yara bakım ürünleridir. Yara eksudatı ile temasa geçince, yapılarında homojen olarak dağılmış halde bulunan hidroaktif parçacıklar sayesinde hidrokolloid matriks yara sıvısını çeker ve zamanla şişerek jel halini alır (Hanna, 1997). Hidrokolloidler, aynı zamanda epitelizasyon hızını ve kollajen üretimini önemli bir oranda artırmaktadır. Bu örtülerin klinik kullanımı ve uygulaması kolaydır. Bunu sağlayan örtülerin yaraya doğrudan yapışması ve bu sayede ikinci bir örtü kullanımı gerektirmemesidir. Hidrokolloid yara örtüleri ağrıyı dindirir ve yabancı cisimleri geçirmezler. Dış kaynaklı patojenleri ve yabancı cisimleri yara kavitesinden uzak tutarlar. Olumlu özellikleri olarak ideal nem ve gaz geçirgenliği ile birlikte bakteriler için bariyer oluşturması da eklenebilir. Geleneksel yara örtülerinden daha az örtü değişimi gerektirirler. Hafif-orta eksudatlı, doku kayıplı veya tam yaralarda kullanımları uygundur. Bası yaraları, yanıklar, travmatik yaralar gibi pek çok yarada ayrıca kompresyon sağaltımına cevap vermeyen bacak ülserlerinde de kullanılabilirler (Paul, 2004)



Şekil 1.4. Hidrokolloid örtü materyali.

Aljinat örtüler: Aljinatların kullanımı, yüksek sıvı emme kapasiteleri sayesinde yara eksudatı ile temas edince güçlü hidrofilik jel oluşturmaları esasına dayanır. Oluşan jel örtü lezyonun, ideal nem ve sıcaklıkta kalmasını sağlar. Bu eşsiz özelliğinden dolayı aljinat lifleri “nemli iyileştirici” olarak adlandırılan yara örtülerinin üretimi ve doku mühendisliği için ideal materyallerden birisi olarak görülmektedir. Aljinat örtüler jel oluşturma özelliklerinin yanında kalsiyum iyonları nedeniyle yara üzerinde farmakolojik aktiviteye de sahiptir. Aljinatlardan salınan kalsiyumun iyileşme sürecindeki aktif rolü detaylı bir şekilde açıklanmıştır. (Rabbany, 2010) Bazı aljinat çeşitleri, mast hücrelerinin aktive olmasını sağlayarak histamin salımını tetiklemekte ve yara iyileşme sürecini başlatabilmektedir. Bu özelliklerinden dolayı, kalsiyum aljinat örtüler bioaktif olarak düşünülebilir. Çinkonun aljinat örtülere ilavesi ise kanamayı dindirici özelliği artırmaktadır. Aljinat örtüler dondurulup kurutularak poröz yapıda ve yaprak şeklinde tabakalar halinde hazırlanmaktadır. Daha sıklıkla ise sızıntılı veya oyuk yaralar için uygun olan esnek fiberler olarak üretilmektedir (Gupta, 2010). Hidrokolloid ve aljinat örtüleri karşılaştıran bir çalışmada aljinatların yara yüzeyinde hidrokolloidlerden daha uzun süre kalabildiği

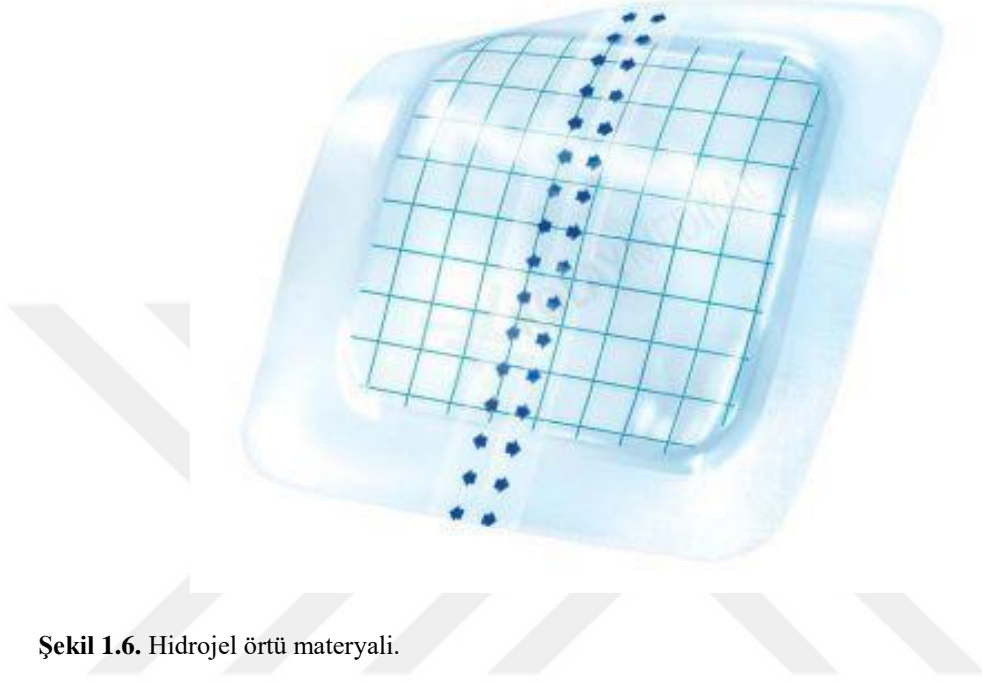
gösterilmiştir. Fiberler şeklindeki aljinat örtüler yaraya uygulandıklarında, kolayca parçalanmakta ve yaradan kolayca temizlenmektedir. Bu sebeple yara iyileşirken oluşan granülasyon dokusuna hiç zarar vermeden değiştirilmeleri mümkün olur. Ancak sıvıya doydukları zaman hemen çıkarılmalıdırlar. Aksi halde etraftaki sağlıklı dokuları maserasyona uğratarak travmaya dayanıksız hale getirebilirler. Aljinat örtülerin işlevlerini yerine getirebilmeleri için nem gerektiğinden kuru ve nekrotik doku ile kaplanmış yaralarda tercih edilmemelidirler. Aksi takdirde yarayı nemsiz bırakarak iyileşmeyi olumsuz etkileyebilirler (Stashak, 2004).



Şekil 1.5. Aljinat örtü materyali.

Hidrojeller: Hidrojel yara örtü materyalleri yapılarında yüksek oranda su içeren hidrofilik polimerlerin üç boyutlu ağlarıdır. Bu yara örtüleri, yüksek emilim kapasitesine sahiptir ve yara yüzeyine yapışmazlar (Hoffman, 2002). Hidrojeller, protein ve hücre komponentleri gibi biyolojik oluşumlara zayıf emilim eğilimi gösterirler. Bundan dolayı patojenlere ve yabancı mikroorganizmalara karşı yetersiz bariyer özelliğine sahiptir ve koruma amaçlı ikinci bir yara örtü materyali gerektirirler. Hidrojeller elastik yaprak, jel ya da örtü film olarak yara bölgesine uygulanmaktadır. Günümüzde kullanılan yaprak formundaki hidrojeller, ideal yara örtüsü özelliklerinin çoğuna sahiptir. Ayrıca bu yaprak şeklindeki ince tabakalar elverişli yapılarından dolayı yaraya uygun olarak kesilip hazırlanabilirler. Hidrojel örtüler, kuru yara yüzeyine uygulandıklarında, iyileşme için gerekli nemli ortamı

yaratmaktadır. Hidrojellerin önemli bir avantajı da kolay şekil almaları ve pansuman uzaklaştırılacağı zaman yara yüzeyinden kolayca temizlenmeleridir. Yaraların yeniden epitelizasyonuna da yardımcı olurlar (Hoffman, 2002).



Şekil 1.6. Hidrojel örtü materyali.

Fiziksel yapılarına göre modern yara örtüleri;

Köpükler: Köpük örtüler esnek ve yüksek sıvı emilimi kapasitesine sahip yumuşak ve gözenekli maddelerdir. Poliüretan köpük örtüler yüksek dayanıklılık ve esnekliğe sahiptir. Bu örtüler, yara bölgesine uygulanan ilk örtü materyali veya ikincil örtü olarak kullanılabilir (Stashak, 2004).

Köpük örtüler, yara sıvısının dışarıya sızmasını engellemek ve bakterilerin bölgeye girişlerini engellemek için hidrofobik destekten oluşan hidrofilik yapılardır. Bu örtü materyalleri en yüksek emme gücüne sahiptirler ve istenen derecede yara salgısını absorbe edebilirler. Ayrıca buhar geçirgenliğini de dengeler ve dışardan sıvı geçirmezler. Köpük örtüler gaz geçişine izin verirler ve yaraya yapışmazlar. Köpük örtüler, uygulama rahatlığı sağlarlar ve kolayca çıkarılırlar. Isı yalıtımı sağlar ve nemi korurlar. Yara kavitesi içine yerleştiklerinde homojen bir uyum sağlarlar ve zamanla

şişerek genişlerler. Temizlenmeleri kolaydır ancak; bakteriyel kontaminasyonu engellemeleri ve patojenleri bölgeden uzak tutma kapasiteleri sınırlıdır. Genellikle nekrotik yaralarda ve orta derecede eksudatlı yaralarda kullanılırlar (Stashak, 2004).



Şekil 1.7. Köpük örtü materyali.

Şeffaf filmler: Yarı-geçirgen filmler olarak da adlandırılan bir yüzü akrilik adezif, diğer yüzü poliüretan membranlardır. Bu sentetik adezif filmler çok esnektir ve fonksiyonu kısıtlayıp hasta konforunu bozmazlar. Bakterilere karşı iyi bir bariyer görevi görürler. Ayrıca kaymayı önledikleri için en uygun kullanım alanları greftin alındığı bölgelerdir. Su geçirmezler ancak yara iyileşmesinde çok önemli olan oksijen, karbondioksit ve su buharını geçirirler. Ürün cinsi ile beraber geçirgenliği değişebilir. Şeffaf olması alttaki yaranın kolayca izlenmesini sağlar. Çok ince olmaları avantajlıdır. Dezavantajları ise emici özelliği olmadığından eksudat birikimine ve maserasyona neden olabilmeleridir. Film şeklindeki yara örtülerini sık değiştirmek gerekebilir. Bir diğer dezavantajı ise yapışması için etrafında sağlıklı deri olması gerekir ki bu tarz sağlıklı geniş alan yaralarda zor bulunabilir. Örneğin geniş yüzeyel yanıklarda uygulama zorluğu vardır (Seaman, 2002).



Şekil 1.8. Şeffaf film örtü materyali

Etken madde içeriğine göre modern yara örtüleri

Antibakteriyel Etken Madde İçerenler: Bu yara örtülerinin uygulanma amacı; kirli ve kontamine yaralarda enfeksiyonu önlemek veya gidermektir. Diyabetik ülserler gibi bu tip yaralarda vücut direnci düşük olduğu için enfeksiyon riski daha yüksektir. Yaygın kullanılan antibiyotikler piyasadaki yara örtülerine emdirilerek uygulanmaktadır (Stashak, 2004). Örneğin povidon-iyot tekstil kökenli örtülerle, gümüş ise genellikle modern yara örtüleriyle kullanılmaktadır. Antibiyotik dozunun düşük olması ise etkiyi azaltmaktadır. Ayrıca yara bölgesine lokal olarak antibiyotik uygulaması, bakteri direnci gelişimini azaltığından ve daha etkin yara iyileşmesi sağladığından organizma için uygundur. Dahası özellikle alt ekstremitelerde oluşan diyabetik ülserler gibi yaraların zayıf kan sirkülasyonuna neden olması, sistemik antibiyotik sağaltımının etkisiz kalmasına yol açtığından, yaraya lokal antibiyotik uygulaması tercih sebebidir (Harihara, 2006).

Büyüme Faktörü İçerenler: Antibakteriyeller enfeksiyonlarla savaşarak yara iyileşmesine yardımcı olmalarına rağmen, iyileşme sürecine aktif fizyolojik katkıları yoktur. Büyüme faktörleri hücrelerin bölünmesi, göç etmesi, farklılaşması, aminoasit ve enzim üretiminde görev alırlar. Büyüme faktörleri yara iyileşmesindeki etkilerini anjiyogenezi ve hücrel üremeyi uyararak gösterirler (Steenfos, 1994).

Vitamin ve Mineral İçerenler: Yara sağaltımında önemli olan diğer bir grup bileşikler de vitamin ve minerallerdir. Özellikle A, C, E, vitaminleri ve bunların yanında çinko ve bakır iyileşmede çok gerekli elemanlardır. Vitamin ve mineral içeren yara bakım ürünleri genellikle sıvı emülsiyonlar, kremler, merhemler ve silikon jellerdir. Yara örtülerinden yaraya vitamin ve mineral salımı çalışmaları literatürde seyrek yer almaktadır. Genellikle oral yoldan takviye yapılmaktadır (Steenfos, 1994).

En güncel modern yara örtüleri

Biyoaktif Yara Örtüleri: Yara iyileşme sürecinde aktif rol üstlenen biyomateryallerden üretilmişlerdir. Biyoaktif örtüler aynı zamanda doğal doku veya biyosentetik kaynaklardan üretilen doku mühendisliği ürünlerini de kapsamaktadır. Bu teknolojiye ürünler genellikle kollajen, hiyaluronik asit, kitosan, aljinatlar ve elastin gibi polimerleri bir arada bulundurur. Biyomateryallerin, doğal ekstraselüler matriks bileşenlerini içermesi, biyolojik olarak parçalanabilir olma gibi avantajları vardır. Üstelik bu biyomateryallerden bir kısmı normal yara iyileşim sürecinde ve yeni doku oluşumunda aktif rol oynamaktadır. Bu özellikleri nedeniyle biyomateryaller, toksik olmama ve biyouygunluk açısından yara sağaltımı için ilgi çekici seçenekler haline gelmiştir. Bazı uygulamalarda antimikrobiyaller ve büyüme faktörleri gibi etken maddeler yara bölgesine uygulanmak üzere bu biyomateryaller içersine yerleştirilmiştir. Kollajen, bağ dokunun ve her organın doğal ve majör bileşenidir. Yara iyileşmesi sürecinde kollajen, iyileşmenin başlamasından en son skar doku oluşumuna kadar tüm aşamalarda çok önemli bir işlev görmektedir. Kollajen, fibroblast oluşumunu uyarır ve endotel hücrelerin yaralanmış dokuya göçlerini hızlandırır. Kollajen biyomatriksler sıvı ve yara atığı toplama yeteneğindedirler. Bu kollajen matriksler bazı çalışmalarda etken madde deposu olarak da kullanılmışlardır (Karataş, 2009).

Kitosan da yara iyileşmesinde değerlendirilen doğal biyoaktif polimerlerdendir. Yara iyileşmesinin proliferasyon aşaması esnasında granülasyon dokusunun oluşumunu hızlandırdığı belirtilmiştir ve yara sağaltımındaki uygulamaları bir derlemede ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Yapılan çalışmada fukoidan içeren kitosan poröz filmler geliştirilmiş ve tavşanlar üzerinde yanık yaralarında değerlendirilmiştir.

Biyoaktif yara örtüleri geleneksel ve sentetik örtülere göre daha üstün özellikler göstermektedir (Karataş, 2009).

Doku Mühendisliği Ürünleri: Geleneksel ve özellikle modern yara örtüleri kullanışlı olmalarına rağmen kayıp dokuların özellikle yanıklarla oluşan deri kayıplarının yerini tutamaz. Daha gelişmiş uygulamalarda sentetik ve biyoaktif “akıllı” polimerlerden geliştirilmiş ürünler göze çarpmaktadır. Biyomateryallerdeki ilerleme ve deri hücrelerinin kültüre edilmesi yeni nesil deri alternatiflerinin gelişimine öncülük etmiştir (Whitaker, 2001).

Bu polimerler doku için tasarlanmış iskeleler gibi hareket eder. Doğal ya da biyosentetik şekillerdeki bu akıllı polimerler yara iyileşmesi sürecinde fizyolojik özellikleri taklit edebilir. Bu polimerik sistemler, özellikle iyileşmesi zor olan kronik yaralarda doğal hücre ve doku yenilenmesine yardımcı olmaktadır. Doku mühendisliğinde hücre dışı ve hücre içeren iki ana matriks kullanılmıştır. Hücre dışı matriksler IntegraTM gibi sentetik kollajen ve hiyaluronik asit gibi ekstraselüler matriks bileşenlerinden üretilirler. Hücre içeren matriksler ise AllodermTM gibi hücre içeren bileşenleriyle birlikte yapısı korunan doğal dermisten üretilir. Hücre taşıyıcı doku mühendisliği ürünü yara örtüleri kollajen ve ApligrafTM glikozaminoglikan iskelelerden oluşan biyolojik olarak parçalanır filmleri içerebilir. Bu iskeleler üzerine yeni dokuların gelişimi için hastadan alınan veya rekombinant kaynaklı deri hücreleri ekilebilmektedir. Bu biyomateryal taşıyıcı yara örtüleri yer değiştirecekleri normal dermisen mekanik ve anatomik özelliklerine benzer özellikler taşımaktadırlar. Vücuda yerleştirildiklerinde uygun yapısal özelliklere sahip bağ doku matriksi bırakarak yavaş yavaş parçalanırlar (Karataş, 2009).

Hem doğal hem de yarı sentetik kaynaklardan elde edilen doku iskeleleri, büyüme faktörleri ve genetik materyal gibi biyoaktif etken maddelerin yara üzerinde salınması için çok avantajlıdır. Alternatif olarak hidrojeller çözünüp, parçalanarak büyüme faktörlerinin yaraya salınması için de tasarlanabilirler. Aynı zamanda kayıp ya da hasar görmüş doku yerine kullanılmak üzere tasarlanan hidrojel örtüler, canlı

hücrelerin penetre olup üreyebilmesi için uygun olan porlu yapıya sahiptirler (Rabbany, 2010).

Greft ve Greft Eşdeğerleri: Sentetik yara örtüleri gibi bu materyaller de özellikle birinci ve ikinci derece yanık yüzeylere uygulamak için kullanılırlar. Uygulamalarından sonra alttaki epitel gözle görülür derecede iyileşmektedir. Bundan başka tam kalınlıklı yanıklarda da kullanılırlar. Burada yara kabuğunun çıkarılmasından sonra hastadan otogreft temin edilene kadar yara için geçici örtü materyali olarak kullanılmaktadır. En sık kullanılanları; Homogreft (Allogreft: taze, donmuş), Amnion Zarları (taze, donmuş) ve Ksenogreft (taze, donmuş, liyofilize) olarak bilinmektedir (Rabbany, 2010).

Ksenogreftler veya kadavradan elde edilen allogreftler kullanıldıkları sağlıklı derinin immunolojik ve mekanik fonksiyonlarına benzer bir şekilde yarayı kaplayarak fayda sağlarlar. Bu tür yara örtüleri yanıklarda kullanılabildiği gibi doku kayıplı tam kalınlıklı yanıkta oluşan yara kabuğunun çıkarılmasından sonra ideal yara kapaması da sağlar. Canlılardan elde edilen bu ürünler yara iyileşmesinden belirli bir süre sonra bağışıklık mekanizmaları ile vücut tarafından reddedilir ve atılır. Yaraya kendi organizmanın sağladığı biyolojik ortamına yakın bir ortam hazırlayan bu örtüler yanık ile beraber hemen her tür yarada geçici ve biyolojik pansuman olarak da kullanılmaktadır (Rabbany, 2010).



Şekil 1.9. Allogreft çeşitleri.

1.3.2. Hiperbarik Oksijen Sağaltımı

Güncel sağaltım yöntemlerinden olan hiperbarik oksijen (HBO) sağaltımı, kapalı bir basınç odası içerisinde hastaya % 100 medikal oksijen solutulması esasına dayanan bir sağaltım yöntemidir. Hasta oksijeni, endotrakeal tüpten, maske başlıkta veya oksijenle doldurulmuş odalarda doğrudan ortamdaki solur. Sağaltım amacıyla tek veya çok hayvana uygun, tek bölmeli veya çok bölmeli basınç odaları kullanılabilir (Çınar, 2001).

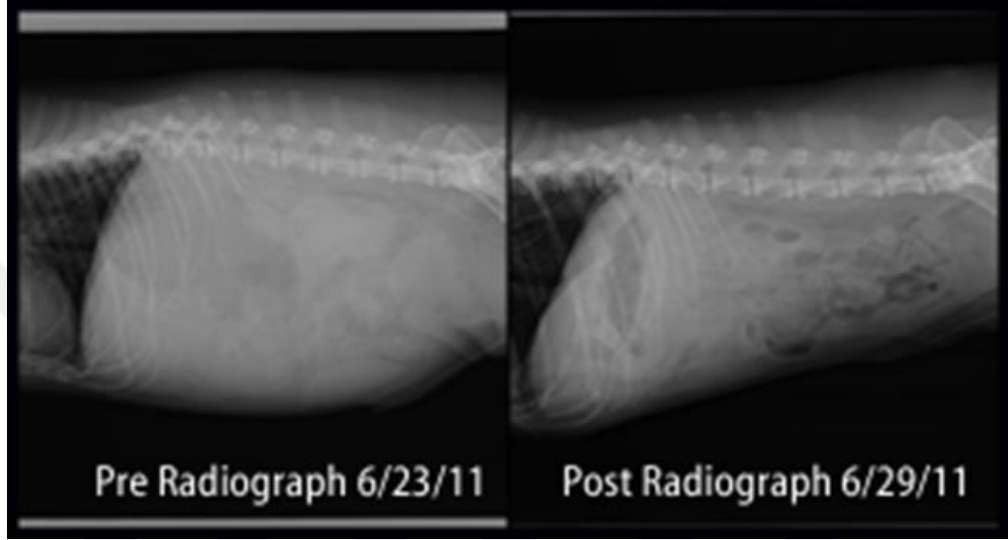


Şekil 1.10. Hiperbarik oksijen sağaltımı bölmesi.



Şekil 1.11. Veteriner hekimlikte kullanılan bir çeşit hiperbarik oksijen sağaltımı bölmesi.

Uygulanacak seans sıklığı ve sayıları hasta ve endikasyona göre değişir. Hiperbarik oksijen sağaltımının iki ana etkisi bulunmaktadır. Bunlar basıncın doğrudan etkisi ile gaz hacimlerinin küçülmesi ile etki etmesi ve çözünmüş oksijenin etkisi ile hipoksik yaralarda gerekli oksijenizasyonun sağlanmasıdır (Aktaş, 2012).



Şekil 1.12. Hiperbarik oksijen sağaltımı öncesi ve sonrası çekilen abdomen radyografileri.

Hiperbarik oksijen sağaltımının yara iyileşmesinde bir diğer etkisi de, antibakteriyel etkidir. Hipoksik dokularda organizmanın oksijen bağımlı savunma mekanizmalarının büyük bir kısmı bozulur. HBO doza ve uygulama süresine bağlı olarak tüm anaerob patojenler üzerine oluşturduğu serbest oksijen molekülleri aracılığıyla doğrudan bakterisid; diğer patojenler üzerine ise bakteriyostatik etkiye sahiptir (Çınar, 2001).

1.3.3. Negatif Basıncı Yara Sağaltımı

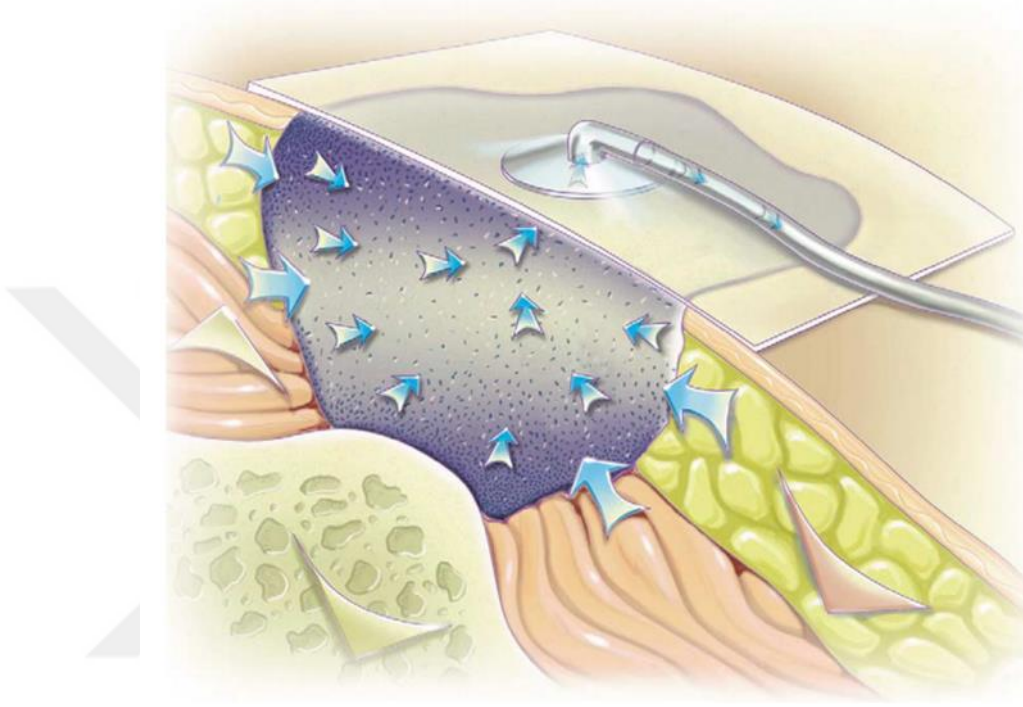
Yaraların asepsi ve antisepsi kurallarına uygun bir şekilde kapatıldıktan sonra sürekli veya aralıklı olarak negatif basınç uygulanmasına dayanan bu sağaltım yöntemine literatürde değişik adlar verilmektedir: Negatif basınçlı pansuman, topikal negatif basınç tedavisi (TNBT), vakum sağaltımı, subatmosferik basınçlı kapama gibi

tanımlamalardan en sık kullanılanı “vakum yardımcı yara kapama” dır. Vakum yardımcı kapama sağaltımı ileri derece yara sağaltımı için geliştirilmiştir ve çeşitli akut ve kronik yaranın sağaltımında geniş bir kullanım alanı bulmaktadır (Kaplan, 2009). Bu yöntem yaranın iyileşmesini başlatmak ve hızlandırmak üzere, yara dokusuna negatif basınç uygulanması temeline göre çalışmaktadır. Vakum yardımcı yara sağaltım sistemi ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri Kuzey Karolina eyaletine bağlı Wake Forest Üniversitesi Winston-Salem Tıp Okulunda geliştirilmiş ve 1995 yılında Amerika’da Gıda İlaç İdaresi (Food Drug Administration)’den onay alarak beşeri hekimlikte kullanılmaya başlanmıştır (Kaufman ve Pahl, 2003; Lambert, 2005 ve Lee, 2005). TNBT sistemi başlıca poliüretan veya gümüş alaşımli köpük süngerler, bağlantı hortumu, toplama kanisteri ve negatif basıncı ayarlanabilir bir vakum uygulama aracından oluşmaktadır. Bu yöntemde kullanılan poliüretan sünger ortalama 400-600 mikrometre boyutlarında delikli, açık ağısı hidrofobik yapıdadır. Uygulama kolaylığı açısından köpük sünger, bağlantı hortumu ve saydam yara kapatma örtüleri steril tek bir paket halinde bulunmaktadır. Negatif basınç uygulama aracı 50 – 200 mmHg arasında istenen şiddette basınç uygulayabilen, aralıklı ve sürekli çalışma modları bulunan, 10-50 mmHg/sn arası basınç yoğunluğu ayarlanabilen elektronik kontrollü bir cihazdır. Farklı boyutları bulunmasına rağmen en sık kullanılan vakum uygulama araçları 220 volt elektrik ile çalışabilen, 5kg dan hafif olan, farklı boyutlarda, prize takılı olmadığında en az 3-4 saat çalışabilecek yedek pil bulunduran, hasta kafesine ve rutinde kullanılan sıvı askısına monte edilebilme özellikleri de bulunan bir cihazdır (Korkmaz, 2011).

Bu sağaltım ile yara iyileşmesinin farklı basamaklarında yararlı etkiler sağlanmaktadır. Bu etkiler şu şekilde sıralanabilir:

a) Yara çevresinde oluşan kronik yara eksudatını ve ödemi uzaklaştırmak: Yara eksudatı ve ödem yara bölgesindeki lokal sıvı dolaşımını olumsuz etkileyerek ve yara yatağına kan akımını kısmen engelleyerek, yara iyileşme sürecinin değişik aşamalarını etkilemektedir. Ödem nedeniyle ortaya çıkan dolaşım bozukluğuna bağlı olarak yara bölgesinde hipoksi görülmekte ve yarada biriken eksudat etkin olarak bölgeden uzaklaştırılmamaktadır. Vakum yardımcı yara kapama yöntemi ile yara yatağına

uygulanan subatmosferik basınç, bölgedeki ödemı uzaklaştırmakta, hücrelerarası basıncı azaltmakta, bölgesel kan dolaşımını uyararak yara dokusuna oksijen, besin maddelerinin gelmesini ve bölgedeki aşırı eksudatın uzaklaşmasına yardımcı olmaktadır (Kaufman ve Pahl, 2003 ve Lambert, 2005).

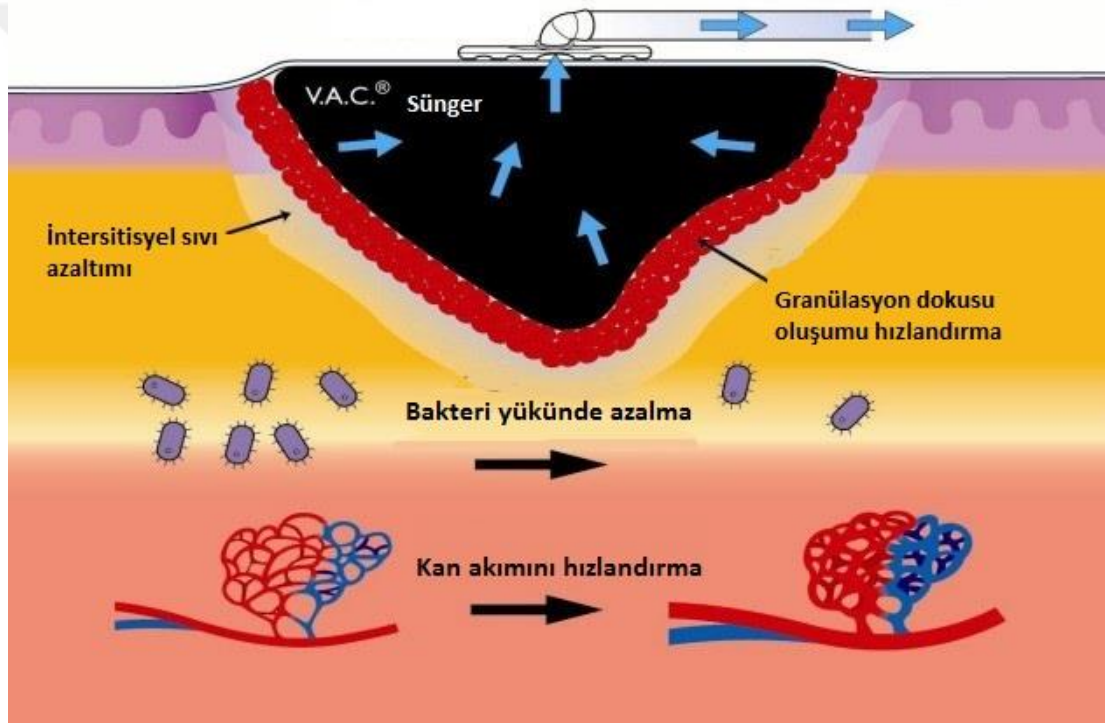


Şekil 1.13. Negatif basınç etkisiyle ödem ve eksudatın süngerden toplayıcı kanala çekilmesi oklarla gösterilmiştir (Shweiki, 2013).

b) Yara bölgesinde bulunan bakteri sayısını azaltmak: Yara bölgesinde kan dolaşımının bozulması ve dolayısı ile bölgede oluşan eksudat içinde bulunan makrofaj ve nötrofil lökositlerin bakterisid etkileri azalmakta veya tamamen bozulmaktadır. Bu nedenle yara bölgesinde ve yara dokusunda bakteri yükü hızlı bir şekilde artmaktadır. TNBT yöntemi ile bölgedeki eksudat uzaklaştırılmakta, dolayısıyla primer olarak bakteri miktarı azaltılmaktadır. Ayrıca bu yöntem ile bölgedeki kan dolaşımını artmakta ve bu doğrultuda yara bölgesindeki bakteri sayısı önemli ölçüde azaltılmaktadır (Kaufman ve Pahl, 2003).

c) Yara bölgesine kan akımını artıracak yeni kapiller damarlarının oluşmasını sağlamak (anjiyogenez): Kronik yaralarda yara bölgesinde biriken eksudat, kollajen

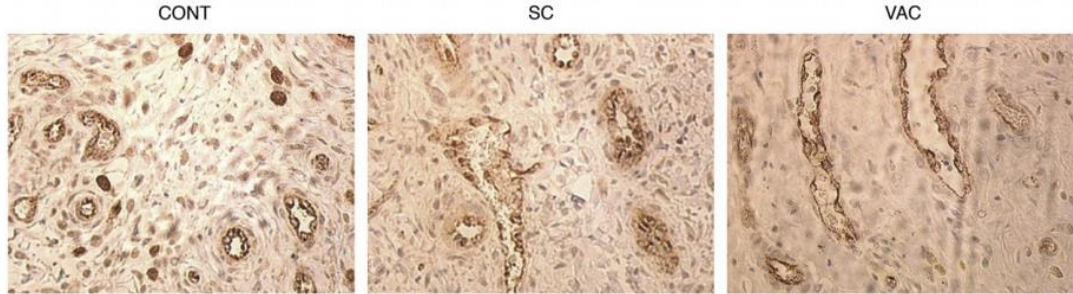
üretimi ve yeni kapiller damarlarının oluşumunu uyaran hücrelerin aktivitelerini baskılayan bazı maddeler içermektedir. Vakum yardımcı yara kapama yöntemi ile ortamdaki fazla eksudatın uzaklaştırılması ve yara iyileşmesinde rol alan hücrelerin aktivitesini azaltan maddelerin yara bölgesinden uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Böylece hücrelerin aktiviteleri uyarılmakta ve granülasyon dokusunun oluşumu artmaktadır. Buna ek olarak yaraya uygulanan subatmosferik basınç bölgede mekanik bir etki oluşturarak anjiyogenezi hızlandırmaktadır (Kaufman ve Pahl, 2003; Lambert, 2005 ve Lee, 2005).



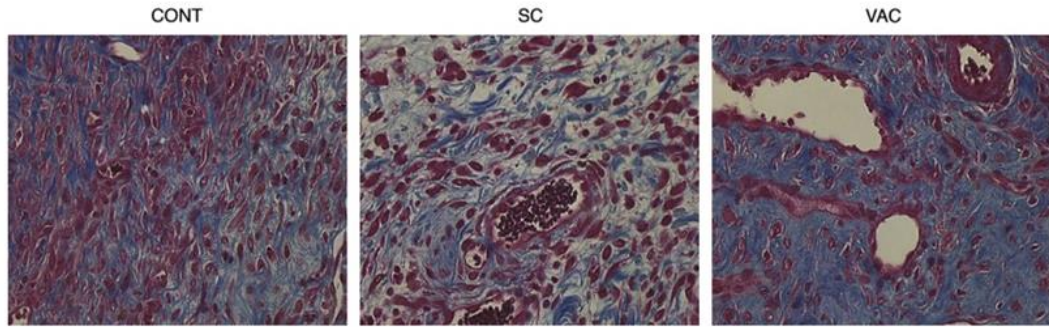
Şekil 1.14. Negatif basınçlı yara sağaltımının dört etki mekanizmasının şematize hali (Braakenburg, 2006).

d) Hücresel çoğalmayı hızlandırmak: Negatif basınçlı yara kapama yöntemi ile yara üzerine uygulanan basınç ve oluşan mekanik kuvvet hücre sayısını artırmakta ve kan damarı oluşumunu hızlandırmaktadır. Mekanik güç uygulanması hücrelerde parçalanmaya dolayısıyla hücrelerin iyon kanallarının aktive olmasına neden olmaktadır. Parçalanmış hücrelerdeki iyon kanallarının aktive olması, mitoz bölünme ile hücre çoğalmasını uyaran biyokimyasal mediatörlerin salınımı ile sonuçlanmaktadır

(Lambert, 2005 ve Lee, 2005). TNBT yöntemi ile yara üzerine uygulanan negatif basınç yara kenarlarının birbirine doğru çekilmesini sağlamaktadır (Kaufman ve Pahl, 2003).



Şekil 1.15. Yara bölgesindeki damar çaplarının x200 mikroskop altında incelenmesi ile yapılan çalışma sonucunda; kontrol grubu (CONT) ve standart iyileştirme (SC) yöntemlerine göre VAC ile sağaltılan yaranın damar çapları daha büyük gözlemlenmiştir (Braakenburg, 2006).



Şekil 1.16. 200x mikroskop büyütmesi altında incelenen yaralarda, VAC ile sağaltılan yarada kollagen organizasyonu kontrol grubu (CONT) ve klasik yöntemlerle sağaltılan yaradan (SC) daha yüksek görülmüştür (Braakenburg, 2006).

Negatif basınçlı yara kapama sağaltımı kullanımı ülkemizde olduğu gibi tüm dünyada hızla yaygınlaşmasının sonucunda her geçen gün daha fazla türde akut veya kronik yaranın sağaltımında kullanılmaktadır. TNBT yönteminin ağırlıklı olarak hekimler tarafından akut, subakut, kronik ve enfekte yaralar, kemik, tendo ve ortopedik amaçla vücuda yerleştirilen araçların da dahil olduğu genişlemiş yaralar, greft sonrası yara iyileşmesinde tercih edilen bir yöntem olduğunu görülmektedir (Korkmaz, 2011). Açık veya kapalı kırıklar, kompartman sendromu ve ezik yaraları, zor bölge yaraları, enfekte yaralar gibi komplike akut travmatik ekstremite yaralanmalarında, yanıklarda, flep ve greftlerde, soyulma tarzı yaralanmalarda, açık

tendo yaralarının kapatılmasında, kalp cerrahisi alanında sternum osteomyeliti ve mediastinitlerde, batin cerrahisinde kullanılan vakum yardımcı kapama sağaltımının uygulama alanları yapılan yeni çalışmalarla artmaktadır (Ben Amotz, 2007).

Vakum yardımcı yara sağaltımı bazı hastalık ve durumlarda kontraendikedir. Ayrıca uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar da önemlidir. Vakum yardımcı kapama sağaltımı, malign yaralarda, sağaltımı yapılmamış osteomyelite, fistüllerde, üzeri eskarla kaplı nekrotik dokuların bulunduğu yara çeşitlerinde, doğrudan bir damar, organ, sinir veya tendo üzerinde kullanılmamalıdır. Kanama, önemli yan etkileri arasındadır. Aktif kanamaya sebep olacağından doğrudan bir organ veya damar üzerine uygulamalar önerilmemektedir. Uygulama esnasında bağlantı hortumunun cihazdan en fazla iki saat ayrı kalmasına izin verilmektedir. Bunu aşan sürelerde pansumanın değişmesi ve yeni pansuman uygulanması gerekmektedir. Nadiren bazı hayvanlarda süngerdeki gümüşe veya kapama materyaline karşı alerji gelişebilir (Ben Amotz, 2007).

Yapılan çalışmalarda yara üzerine vakum cihazı ile uygulanan 100-125 mmHg'lık subatmosferik basıncın bölgeye olan kan akımını normale oranla 4 kat artırdığı tespit edilmiştir. Üç günlük uygulamadan sonra yara bölgesindeki bekteri sayısında önemli bir azalma sağladığı ve dokulara yapılan flep uygulamalarında iyileşme şansını artırdığı saptanmıştır (Kaufman ve Pahl, 2003; Lambert, 2005 ve Lee, 2005). Kronik yaralarda ve diyabetik ekstremitte yaralarında, geleneksel nemli pansuman ile TNBT yönteminin karşılaştırıldığı çalışmalarda da TNBT yöntemi ile sağaltımı yapılan yaraların iyileşme oranının daha yüksek ve süresinin nemli pansumana göre daha kısa olduğu tespit edilmiştir (Korkmaz, 2011).



Şekil 1.17. Rodent modeli çalışması (Jacobs, 2008).

TNBT yönteminin yara sağaltım sürecine olumlu etkilerinin yanında bazı istenilmeyen sonuçlara neden olduğu da görülmektedir (Korkmaz, 2011). TNBT yöntemi ile bakım yapılan yaralarda; hastanın yara bölgesine ağrı tepkisi verdiği, hayvanın pansuman ile uğraşması sonucu uygulamada hatalar gözlemlendiği, damar üzerine uygulandığında hemoglobin ve serum albümin düzeylerinde düşüş, doğrudan kemik dokuya temasta periostal reaksiyonlar oluşması gibi bazı sorunlara neden olabildiğini belirtmiştir (Ben Amotz 2007; Kaplan 2009 ve Jacobs, 2008). Bu nedenle veteriner hekimin TNBT yöntemi ile bakım yapılan hastalarda özellikle beklenmeyen komplikasyonlar açısından dikkatli olması gerekmektedir (Kaufman ve Pahl, 2003; Lambert, 2005 ve Lee, 2005).

Negatif basınçlı yara sağaltım sistemleri son yıllarda beşeri hekimlikte olduğu gibi veteriner cerrahide de kullanım alanı bulmaya başlamıştır. Sunulan çalışmada da TNBT yara sağaltım sistemi köpeklerde kullanıldı ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Olgular

Çalışma materyalini, Mayıs 2017 – Mart 2018 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Küçük Hayvan Cerrahi Kliniği'ne açık ve maddi kayıplı akut veya kronik yaralar ile getirilen değişik ırk, yaş, ağırlık ve cinsiyetteki toplam 10 köpek oluşturdu. Enfekte yarası bulunan klinik hastalardan alınan swapların mikrobiyolojik değerlendirilmesi gerekli durumlarda gerçekleştirildi. Çalışmada kullanılacak köpeklerin sahiplerine aydınlatılmış formu imzalatıldı. Çalışma, Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 05.07.2017 tarihli ve 2017-14-121 sayılı kararına göre uygun bulundu.

2.1.2. Çalışmada Kullanılan Aletler

Rutin yumuşak doku aletleri ve sarf malzemeleri haricinde çalışmada vakum yardımcı yara örtüm sistemi olarak VAC sistemi (Vacuum-Assisted Closure, KCI, ABD) kullanıldı. Negatif basınçlı yara sağaltımı uygulamalarında, yara kavitesini doldurmak için 400-600 µm gözenekli, poliüretan ve polivinil alkolden oluşan köpük süngerler, yarayı örtmek için ise yapışkanlı, yarı geçirgen steril kapama filmleri kullanıldı. Gerekli durumlarda olguların radyografileri için Dynamic marka tek detektörlü tavan statifli dijital röntgen (DR) cihazı (Dynamic xray, Türkiye) ve bölgedeki enfeksiyon varlığının teşhisi için steril swaplar kullanıldı.

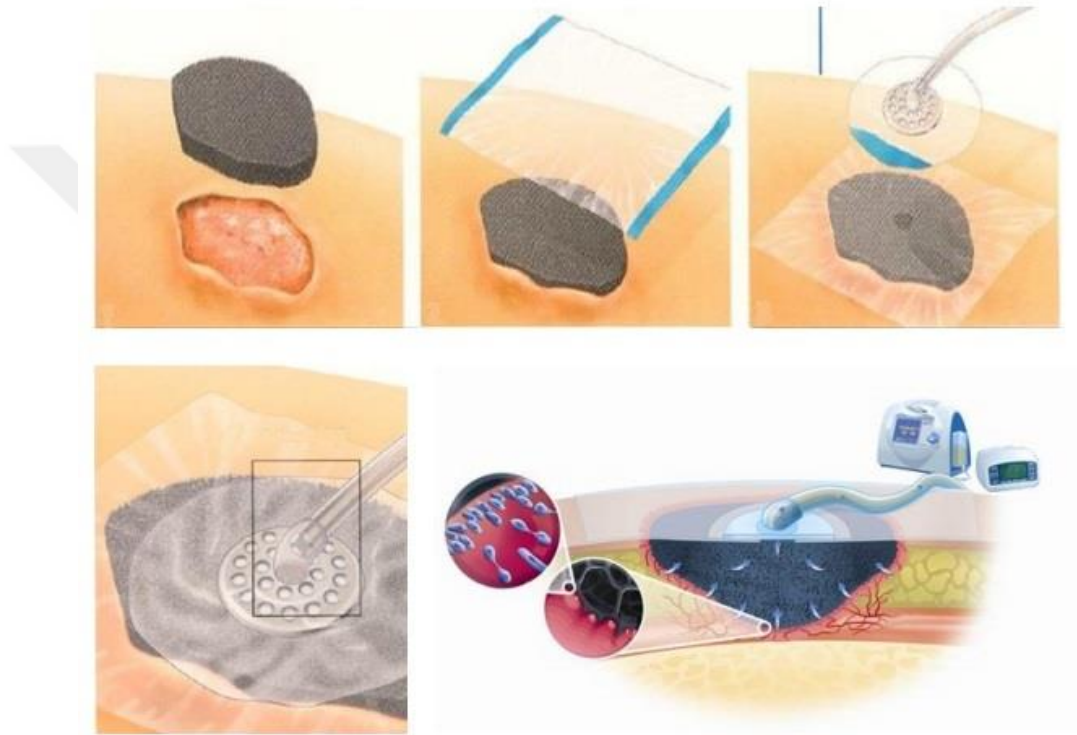
2.2. Yöntem

Yara bölgesinde kültür pozitif enfeksiyon varlığı saptandıktan sonra sahiplerine aydınlatılmış onam formu imzalatılması ile hastalar çalışmaya dahil edildi. Sağıltım sırasındaki büyük nekroze doku temizlikleri ve yıkamaları genel anestezi altında yapıldı. Genel anestezi medetomidin+ketamin ve ksilazin+ketamin kombinasyonları ile yapılmış olup gerektiğinde anestezi devamı inhalasyon anestezisi (izofluran) ile devam edildi. Öncelikle yara bölgesinin steril sodyum izotonik solüsyonu ile temizliği ve kurutulması gerçekleştirildi. Bölgenin antisepsisi ardından örtü süngerleri ile yara poşu dolduruldu. Süngerler ile dolgusu sağlanan yara kavitesinin üzeri şeffaf steril örtüler ile kapatıldı. Uygulamada, yarayı doldurmak için 400-600 µm gözenekli, poliüretan ve polivinil alkolden oluşan köpük süngerler, yarayı örtmek için ise yapışkanlı, yarı geçirgen kapama filmleri kullanıldı. Yaraya, ilk iki gün sürekli, sonraki günlerde ise aralıklı olarak 100-125 mmHg negatif basınç uygulandı. Pansuman değişimleri steril koşullarda 48-72 saatte bir yapıldı. Yaranın pansumanı sırasında boyutları ölçülerek, yüzey temizliği yapılacak ve toplama kabında biriken akıntı miktarı kaydedildi. Yara boyutlarının ölçümünde üniversal yara ölçüm cetveli kullanıldı. Kaplama üzerinde açılan delikten cihazın bağlantı düzeneği yerleştirilecek ve çalıştırıldı. Yaranın granülasyon derecesi ve enfeksiyon durumu istenen düzeye geldiğinde dikiş ya da flep uygulaması ile yaranın primer kapaması veya sekonder yara sağıltımı ile tedaviye devam edildi. Hastalar ortalama 2 ay takip edilmiştir. Verilerin istatistiksel analizi Wilcoxon testi ile yapıldı.

2.2.1. Topikal Negatif Basınç Terapisi Uygulaması

TNBT işleminden önce yaranın uygun değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda yara yatağı uygulama öncesinde özellikle, debridmana gereksinim duyulup duyulmadığı açısından değerlendirilmelidir (Kaufman ve Pahl, 2003; Lambert, 2005 ve Lee, 2005).

TNBT yöntemi uygulama öncesinde mekanik veya cerrahi olarak debride edilmiş yaralarda daha başarılı sonuç vermektedir. TNBT uygulamasından önce yaranın uygun solüsyonlar ile irrigasyonu yapılmalı ve yara kenarlarına steril şeffaf örtü yapışacak şekilde kurutulmalıdır. Uygulamada mutlaka cerrahi asepsi ve antisepsi kurallarına uyulmalıdır. Yaranın hazırlığı yapıldıktan pansuman uygulama adımları takip edilmelidir (Korkmaz, 2011).



Şekil 2.1. Negatif basınçlı yara sağaltımı pansuman uygulama adımları.

1. Öncelikle köpük materyal yara kavitesine uygun boyutta ve şekilde kesilir.
2. Köpük materyal yara yatağının içine kaviteyi dolduracak şekilde yerleştirilir.
3. Köpük materyalin ortasına yara bölgesinde biriken akıntıyı ortamdan uzaklaştıracak olan vakum uygulama aracının bağlantı hortumu yerleştirilir. Bağlantı hortumunun ucu yapılan kesi sonrası ya köpük sünger kapama materyalinin içine ya da üzerine paralel olarak yerleştirilir.

4. Köpük materyal ve bağlantı tüpünün sabitlenmesi steril film örtü ile gerçekleştirilir ve en önemlisi hava geçirmez kapalı bir ortam oluşturulur ((Kaufman ve Pahl, 2003 ve Lambert, 2005).

5. Yara örtü materyal ile kapatıldıktan sonra bağlantı tüpü vakum uygulama cihazına bağlanır.

6. Vakum uygulama aracı yolu ile uygulanan negatif basınç, yara kavitesi içine yerleştirilmiş bulunan köpük materyal yolu ile yaranın tüm yüzeylerine homojen olarak dağıtılmaktadır (Korkmaz, 2011).

2.2.2. TNBT Süresince Hastanın Hospitalizasyonu Ve Pansuman Değişikliği

TNBT ile yara bakımında her 48-72 saatte bir mutlaka pansumanın değiştirilmesi gerekmektedir (Korkmaz, 2011, Ben Amotz, 2007). Bu doğrultuda hastaların hepsinde 48-72 saatte pansuman yenilendi. TNBT ile sağaltım başlatıldığında yara yatağına vakum uygulama aracı ile ortalama 125 mmHg'lık basınç uygulandı. Vakum cihazının basınç ayarı, devamlı ve aralıklı modda ayarlandı. TNBT uygulaması ile etkin yara bakımı için hasta çeşitli nedenlerle vakum uygulama aracından 24 saatte en fazla toplam 60 dakika ayrı kaldı.



Şekil 2.2. Hastanın cihaza bağlı şekilde hospitalizasyonu.



Şekil 2.3. VAC cihazı ve hospitalizasyon sırasında toplama kabında biriken eksudat.

2.2.3. TNBT Uygulaması Sonrası Sağaltım ve Kontrol

Yaranın granülasyon derecesi ve enfeksiyon durumu istenen düzeye geldiğinde dikiş ya da flep uygulaması ile yaranın dikiş ya da flep ile kapatılması veya sekonder yara sağaltımı ile tedaviye devam edildi.

Hastalarda primer yara sağaltımı dikiş uygulaması ile sağlanırken bir hastada TNBT sonrası dikiş ile beraber dren uygulaması yapıldı. Sekonder yara sağaltımı topikal sikatrizan merhemlerle ve pansuman uygulamalarıyla yapıldı. Hastalar yaklaşık iki ay kontrol edildi.

3. BULGULAR

Bulgular vakum yardımcı kapama yöntemi sağaltımı öncesi ve sonrası olarak iki kısımda değerlendirildi.

3.1. TNBT Öncesi Bulgular

Çalışma materyalini, 5 melez (%50), 2 Akbaş (%20), 1 Kangal (%10), 1 Alman Çoban Köpeği (%10) ve 1 Labrador (%10) olmak üzere 10 adet köpek oluşturdu. Bu hastaların 5'i dişi (%50) ve 5'i erkek (%50), en genci 4 aylık ve en yaşlısı 7 yaş olmak üzere ortalama yaşları 2,9 yaş ve ortalama ağırlıkları 28,8 kg olarak belirlendi. Buldukları bölgelere göre yaralar 6 distal ekstremitte, 2 kalça, 1 proksimal ekstremitte ve 1 abdomino-inguinal bölgede tespit edildi. Alan olarak en küçüğü 24cm² en büyüğü 420+70 cm² olmak üzere ortalama 164,2 cm² olarak ölçüldü (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Hasta bilgileri, yaraların etiyojisi, buldukları bölge ve TNBT öncesi boyutları

| Hasta No | İrki, yaşı, kilosu, cinsiyeti | Hasta Geçmişi | Yara Bölgesi | Vac öncesi yara boyutu (cm) |
|----------|---|--|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | Kangal, 5 yaş, 45 kg, Erkek | Tibial implant sonrası enfekte yara | Distal ekstremitte | 15x6 |
| 2 | Bosna Tazısı Melezi 9 aylık, 13 kg, Erkek | Travma - Eksizyon artroplasti sonrası yara | Arka ekstremitte distali + kalça | 30x9, 10x3 |
| 3 | Kangal Melezi 7 yaş, 28 kg, Dişi | Kimyasal Yanık yarası | Abdominal bölge + inguinal bölge | 28x15, 10x7 |
| 4 | Labrador melezi 3 yaş, 32 kg, Erkek | Radial implant sonrası enfekte yara | Distal ekstremitte | 6x4 |
| 5 | Akbaş 4 yaş, 48 kg, Erkek | Tibial implant sonrası enfekte yara | Distal ekstremitte | 15x7 |
| 6 | Alman Çoban 4 aylık, 6 kg, Dişi | Travma - doku kayıplı enfekte yara | Distal ekstremitte | 5x5 |
| 7 | Alman Çoban melezi 1 yaş, 18 kg, Dişi | Travma - doku kayıplı enfekte yara | Proksimal ekstremitte | 14x10 |
| 8 | Labrador 3 yaş, 28 kg, Dişi | Tibial implant sonrası enfekte yara | Distal ekstremitte | 14x6 |
| 9 | Akbaş 2 yaş, 40 kg, Erkek | Lick granuloma | Distal ekstremitte | 9x6 |
| 10 | Kangal Melezi 2 yaş, 30 kg, Dişi | Amputasyon sonrası enfekte açık yara | Kalça | 22x15 |

7 hastadan uygulama ve sağaltım öncesi steril swap ile örnek alınıp mikrobiyolojik analiz yapıldı. 3 hastada *E.coli spp.* ürerken diğer 4 hastada gram + çomaklar ve enterobakter türü bakteri üremesi görüldü. Bu bakteri kolonilerinin antibiyogram sonuçları ve antibiyotik dirençleri sağaltım süresince göz önünde bulunduruldu (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. TNBT öncesi yapılan mikrobiyolojik analiz ve antibiyogram sonuçları

| Hasta No | Vac öncesi mikrobiyolojik analiz | Antibiyogram |
|----------|--|---|
| 1 | Gram + çomak ve <i>enterobacteria spp.</i> | MAR, AMX, CIP - Duyarlı CEP DOX PEN AMC IPM Dirençli |
| 2 | Gram + çomak | IMP, AMC, AZI - Duyarlı TRI, AMP, CEP Dirençli |
| 3 | <i>E.coli spp.</i> | ENR, IPM - Duyarlı MTZ,SXT,MEM,AMC,FOX - Dirençli |
| 4 | <i>E.coli spp.</i> | SXT AMC CIP – Duyarlı OXA Dirençli |
| 5 | Yapılmadı | Yapılmadı |
| 6 | Yapılmadı | Yapılmadı |
| 7 | Gram + çomak | ENR, AMC, AZI - Duyarlı AMP, CEP Dirençli |
| 8 | <i>E.coli spp.</i> | ENR, IPM - Duyarlı MTZ,SXT,MEM,AMC,FOX - Dirençli |
| 9 | Yapılmadı | Yapılmadı |
| 10 | Gram + çomak ve <i>enterobacteria spp.</i> | AMX, CIP, CEP - Duyarlı DOX PEN AMC IPM Dirençli |

3.2. TNBT Sonrası Bulgular

Hastaların değerlendirilmesi ve hasta sahiplerinden aydınlatılmış onam alınması sonrası sağaltıma başlandı. Bütün hastalarda sağaltım yara bölgesinin uygun debridman yöntemi ile temizlenip negatif basınçlı yara sağaltımı için hazırlandı. Hastalara 3 ile 15 gün arası ortalama 7.8 gün vakum terapisi uygulandı. Pansumanlar 48-72 saatte bir, toplama kapları ise 500ml sınırı doldukça değiştirildi. Vakum uygulama süreleri ve bu sürelerde negatif basınç ile yara bölgesinden uzaklaştırılan eksudat miktarları çizelgede verilmiştir (Çizelge 3.3). TNBT öncesi ve sonrasında üniversal ölçüm cetveli ile yara boyutları santimetre cinsinden ölçüldü (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Yara ölçüm cetveli ile yara boyutlarının ölçülmesi

Çizelge 3.3 Hastalara uygulanan vakum uygulaması süreleri, bu sürede toplama kabında biriken toplam eksudat miktarları, vakum öncesi ve sonrası yara boyutları

| Hasta No | Vac uygulama süresi | Eksudat miktarı | Vac öncesi yara boyutu (cm) | Vac sonrası yara boyutu (cm) |
|----------|---------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 15 gün | 800ml | 15x6 | 13x4 |
| 2 | 9 gün | 850ml | 30x9, 10x3 | 26x5 , 6x2 |
| 3 | 6 gün | 430ml | 28x15, 10x7 | 26x13, 7x4 |
| 4 | 9 gün | 170ml | 6x4 | 4x2 |
| 5 | 9 gün | 750ml | 15x7 | 14x5 |
| 6 | 6 gün | 100ml | 5x5 | 3x2 |
| 7 | 6 gün | 450 ml | 14x10 | 10x7 |
| 8 | 3 gün | 300 ml | 14x6 | 14x6 |
| 9 | 9 gün | 400 ml | 9x6 | 4x4 |
| 10 | 6 gün | 750ml | 22x15 | 20x13 |

Bütün hastaların yara boyutlarındaki değişim Wilcoxon metodu ile istatistiksel olarak incelendi ve alan ölçümü olarak cm^2 cinsinden ortalama yüzde %45,9'luk bir küçülme tespit edildi.



Şekil 3.2. Hasta 4, Travma sonrası radius kırığı ve beraberinde gözlemlenen açık kontamine yara (a) Radius kırığının intramedüller pin ile sağaltımı sonrası ensizyon hattında doku kaybı (b)



Şekil 3.3. Hasta 4, intraoperatif TNBT pansumanı uygulanması



Şekil 3.4 Hasta 4, birinci pansuman (72 saat) sonrası yaranın durumu gözlemlendi ve TNBT pansumanı yenilenecek sağaltıma devam edildi



Şekil 3.5 Hasta 4, üçüncü pansuman (9 gün) sonrası bölgede iyileşme gözlemlendi (a) dikişler alınarak yaranın sağaltımına açık yara iyileşmesi ile devam edildi. Yara, sikatrizan pomatlar kullanılarak 12 gün içerisinde sağaltıldı (b,c)

Yaranın boyutu, bulunduğu bölge, enfeksiyon ve patojenlerle kontaminasyon durumuna göre her hastada farklı miktarlarda eksudat yara bölgesinden uzaklaştırıldı. Yüzeysel ve dar yaralarda eksudat miktarı düşük ve purulent yapıda olurken derin ve geniş yaralarda yüksek miktarda vakum ile uzaklaştırılan eksudat miktarının arttığı tespit edildi ve kanister değişiklikleri daha sık yapıldı (Çizelge 3.3).



Şekil 3.6 Yara bölgesinden uzaklaştırılan 500ml eksudat ile dolu toplama kabı

Negatif basınçlı yara sağaltımı öncesi alınan swaplar ile yapılan analizler sonrası yaraların patojenlerle kontaminasyon durumu 7 hastada incelenebildi. 9 hastada antibiyotik kullanılmadan sadece TNBT ile sağaltım gerçekleştirildi. 8 numaralı hastanın mizacı sebebi ile hospitalizasyon sürecinde oluşan komplikasyonlar ve bu doğrultuda pansumanın sürekli bozulması sonucu ile TNBT başarısız oldu. Bu sebeple bu hastada antibiyogram doğrultusunda duyarlılığı saptanan amoksisilin+klavulonik asit ve klindamisin grubu antibiyotikler kullanıldı. Mikrobiyolojik analiz ve antibiyogram yapılan diğer altı hastadan TNBT sonrası alınan swapların hiçbirinde bakteri üremesi görülmedi (Tablo 5). Sonuç olarak yedi hastadan altısında antibiyotik kullanılmaksızın TNBT ile yaranın patojenlerden arındırılması başarılıydı. Sekiz numaralı hastada antibiyogram sonucu sağaltım öncesinde görülen aynı bakteri türlerinin varlığını doğruladı. Osteomyelitis ve implant hatası sonucu bu hastanın sağaltımına ekstremitte amputasyonu ile devam edildi.

Çizelge 3.4 TNBT öncesi ve sonrası mikrobiyolojik analiz sonuçları

| Hasta No | Vac öncesi mikrobiyolojik analiz | Vac sonrası mikrobiyolojik analiz |
|----------|--|-----------------------------------|
| 1 | Gram + çomak ve <i>enterobacteria spp.</i> | Üreme görülmedi |
| 2 | Gram + çomak | Üreme görülmedi |
| 3 | <i>E.coli spp.</i> | Üreme görülmedi |
| 4 | <i>E.coli spp.</i> | Üreme görülmedi |
| 5 | Yapılmadı | Yapılmadı |
| 6 | Yapılmadı | Yapılmadı |
| 7 | Gram + çomak | Üreme görülmedi |
| 8 | <i>E.coli spp. ve stafilokok spp.</i> | <i>E.coli ve stafilokok spp.</i> |
| 9 | Yapılmadı | Yapılmadı |
| 10 | Gram + çomak ve <i>enterobacteria spp.</i> | Üreme görülmedi |



Şekil 3.7 Hasta 10, ekstremitte amputasyonu sonrası dikişlerin açılması ile enfekte yara



Şekil 3.8 Hasta 10, yaranın debridmanı sonrası boyutlarına uygun sünger kesilmesi ve bölgeye yerleştirilmesi (a). Steril örtülerle süngerin hava almayacak şekilde kapatılması (b)



Şekil 3.9 Hasta 10, vakum hortumunun pansumana bağlanması ile negatif basıncın başlatılması (a). Negatif basınç ile eksudatın çekilmeye başlanması sonrası koruyucu bandaj uygulaması (b)



Şekil 3.10 Hasta 10, üç gün sonra pansumanın açılması ve yaranın durumu. Alınan mikrobiyolojik örnekte bakteri üremesi görülmedi ve sağlıklı granülasyon dokusu dikkati çekti.



Şekil 3.11 Hasta 10, TNBT sonrası yaranın dikiş uygulaması ve dren ile kapatılması (a). 15.gün kontrolünde hastanın durumu (b)

TNBT sonrası yaranın granülasyon derecesi ve enfeksiyon durumu istenen düzeye geldiğinde dikiş ya da flep uygulaması ile sağaltımı veya sekonder yara sağaltımı ile tedaviye devam edildi. 4 hastada dikiş veya flep ile sağaltıma devam edildi. Bunların ikisinde subdermal ve dermal dikiş uygulaması yeterli olurken bir hastada steril dren ile kapama diğerinde ise flep uygulaması ile yara bölgesinin kapatılması sağlandı. Diğer beş hastanın sağaltımlarına sekonder yara iyileşmesi ile devam edildi. TNBT sonrası uygun yara iyileşme ortamları sağlanan nu hastaların sağaltımına topikal sikatrizan ve antibiyotikli merhemler uygulanarak devam edildi ve ikinci ay kontrollerinde hepsinde tam iyileşme görüldü. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde 10 hastanın 9'unda tam iyileşme sağlandı (%90). Bir hastada hayvanın mizacı sebebiyle hospitalizasyon komplikasyonları ve bu doğrultuda pansumanın sürekli bozulması sonucu ile TNBT başarısız oldu. Osteomyelitis ve implant hatası sonucu bu hastanın sağaltımına ekstremitte amputasyonu ile devam edildi (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 TNBT sonrası hastalara uygulanan tedavi yöntemleri

| Hasta No | Kapama yöntemi |
|-----------------|--------------------------------------|
| 1 | Primer (dikiş uygulaması) |
| 2 | Primer (dikiş uygulaması) |
| 3 | Açık yara tedavisi |
| 4 | Açık yara tedavisi |
| 5 | Primer (flep uygulaması) |
| 6 | Açık yara tedavisi |
| 7 | Açık yara tedavisi |
| 8 | Osteomyelitis - Başarısız Amputasyon |
| 9 | Açık yara tedavisi |
| 10 | Primer kapama + dren uygulaması |



Şekil 3.12. Hasta 9, lick granüloma sonrası oluşan enfekte maddi kayıplı açık distal ekstremite yarası.



Şekil 3.13 Hasta 9, TNBT pansumanı uygulama adımları. Süngerin bölgeye uygun kesilip steril örtülerle kapatılması. Vakum hortumunun bağlanması için bistüri ile kesi yapılması. Hortumun pansumana bağlanması ile negatif basıncın başlatılması.



Şekil 3.14 Hasta 9, 9 gün TNBT uygulaması sonrası yaranın durumu (a). Topikal merhemler ve bandaj uygulanarak sağaltımına devam edilen hastanın 1. hafta kontrolü (b) Hastanın 2.hafta kontrolü (c)

Bir olguda hasta iki farklı yara ile kliniğe getirildi. Alınan swaplarda kültür pozitif bakteri varlığı tespit edildi ve debridman sonrası vakum terapisi başlatıldı. Proksimal ekstremite ve kalça bölgesinde bulunan yaralara çift uçlu vakum hortumu ile eş zamanlı vakum uygulaması yapıldı. İki yaraya da 12 gün negatif basınçlı yara sağaltımı uygulandı. Sonrasında alınan swaplarda bakteri üremesi görülmedi ve primer kapama için uygun granülasyon yatağının varlığı tespit edildi. Dikiş uygulaması ve sonrasında sekonder yara iyileşmesi ile tam sağaltım sağlandı.



Şekil 3.15 Hasta 2, Trafik kazası sonrası kliniğe getirilen hastanın ekstremitte yarası



Şekil 3.16 Hasta 2, yaranın cerrahi debridmanı sonrası TNBT uygulamasına hazır hale getirilmesi (a). Kemik dokunun üzerine doğrudan sünger uygulaması yapılmaması gerektiği için kemik üzerinin örtü materyali ile kapatılması



Şekil 3.17 Hasta 2, yara boyutlarına uygun sünger hazırlanması ve kapatılması



Şekil 3.18 Hasta 2, sünger üzerinde vakum hortumunun bağlanacağı kesinin yapılması



Şekil 3.19 Hasta 2, vakum hortumunun pansumana bağlanması ve sabitlenmesi



Şekil 3.20 Hasta 2, aynı hastanın kalça bölgesindeki yarasının cerrahi debridmanı sonrası ölçümlerinin yapılması ve TNBT süngerlerinin yerleştirilmesi. Pansumanın hava almaması için yara kenarlarına kolostomi pastası sürülerek örtülerin stabilizasyonu güçlendirildi.



Şekil 3.21 Hasta 2, yara kavitesine süngerlerin yerleştirilmesi (a). Steril örtülerle süngerlerin kaplanması (b). Vakum hortumunun süngere bağlanması (c)



Şekil 3.22 Hasta 2, iki yaranın da TNBT pansumanları ile kaplanması sonrası vakum tedavisine başlamaya hazır hale getirilmesi. Aynı cihaza bağlı iki uçlu vakum hortum kullanılarak eş zamanlı tedavi uygulandı



Şekil 3.23 Hasta 2, Hastanın hospitalizasyonu



Şekil 3.24 Hasta 2, 12 gün vakum uygulaması sonrası yaraların durumu. Granülasyon dokusu ve kanlanma primек kapama için uygun seviyede tespit edildi. Mikrobiyolojik analiz sonucu bu iki yarada patojen üremesi görülmedi.



Şekil 3.25 Hasta 2, yaranın dikiş uygulaması ile proksimal kısmının kapatılması(a) Bandaj uygulamaları sonrası 10.gün kontrolü (b)



Şekil 3.26 Şekil 52: Hasta 2, birinci ay kontrolünde tam iyileşme ve skar doku tespit edildi (a) İkinci ay kontrolünde yara bölgesinde normal kıllanma görüldü (b)

4. TARTIŞMA

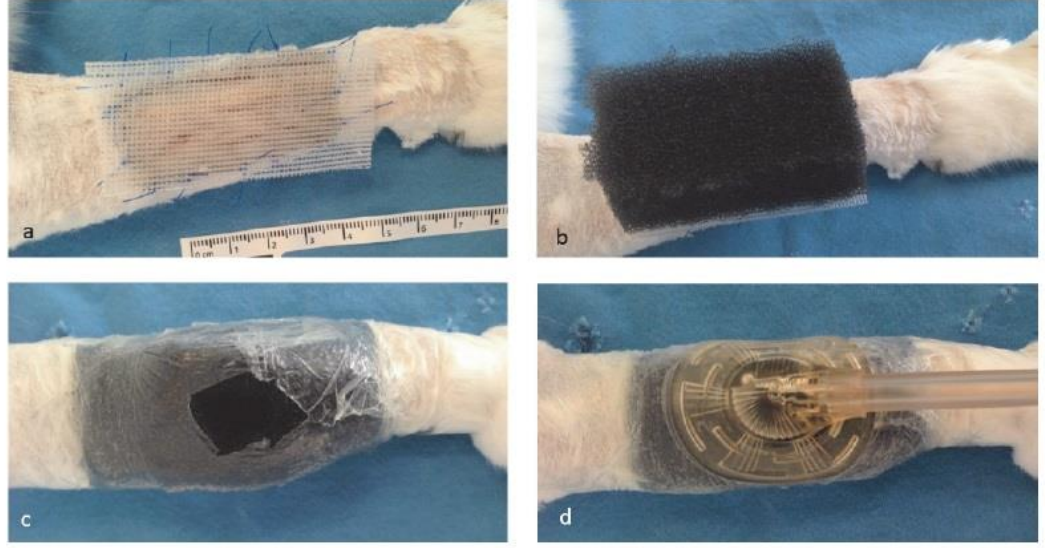
TNBT ile bir yarada bulunan hasarlı veya enfekte dokuların uzaklaştırılması, bölgenin mikroorganizmalardan temizlenmesi ve yara iyileşmesinin hızlandırılması ilkesi ilk olarak Fleischmann ve arkadaşları tarafından 1995 yılında ortaya koyulmuştur. Veteriner literatürde vakum terapisiyle ilgili çalışmalar Guille ve arkadaşlarının (Guille ve ark., 2007) yaptığı olgu çalışmasıyla başlamıştır. Literatürde çeşitli olgu çalışmaları bulunsa da çok hayvanlı deneysel çalışma sayısı oldukça azdır. Bu doğrultuda sunulan çalışmada değişik ırk, yaş ve cinsiyetteki 10 köpekte gerçekleştirildi ve olgular klinik ve mikrobiyolojik olarak incelendi.

Vakum yardımcı yara kapama sistemleri, yara bölgesine negatif basınç uygulama temeline dayanan yara iyileştirme sistemleridir. Vakum yardımcı sağaltım ile yara bölgesinde lokal kan akımının artırılması, ekstrasvasküler boşluktan sıvıların ödem ve eksudatın, sağlıklı granülasyon dokusu oluşumunun hızlandırılması ve bölgedeki mikroorganizma yükünün azaltılması sağlanır (Argenta, 2006). Çalışmamızda da TNBT sağaltımı ile bölgedeki eksudat uzaklaştırılmış, kan akımının arttığı gözlemlenmiş ve sağaltım öncesi ile sonrasında yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları TNBT ile bakteri yükünün uzaklaştırıldığı doğrulandı.

Jacobs ve arkadaşlarının rodent modeli üzerinde yaptığı çalışmada TNBT'nin yara iyileşmesini hızlandığı, sağlıklı granülasyon dokusu oluşumuna olumlu etkisi olduğu, bölgesel kan akımını hızlandığı ve pro-anjiyojenik büyüme faktörlerinin yapımını tetiklediği ortaya konulmuştur (Jacobs ve ark., 2008). Çalışmamızda da pansumanın uygulanabildiği her hastada vakum yardımcı yara sağaltımı sonrası sağlıklı bir granülasyon dokusu tespit edildi.

Ben Amotz ve arkadaşlarının yaptıkları bir başka çalışmada, 15 köpeğin distal ekstremite yaralarında TNBT sistemlerinin doku greftleri ile beraber kullanımı ve etkisi araştırılmıştır. Sonuçlara göre deri, kas veya mesh greftlerin üzerine TNBT uygulamasında iyileşme ve sitokin oluşum hızını artırdığı ortaya konulmuştur (Amotz

ve ark., 2007). Çalışmamızda bütün hastalara doğrudan açık yara üzerine uygulama yapılmış olup mesh, flep veya greft üzerine pansuman uygulanmadı.



Şekil 4.1: TNBT'nin skin grefti üzerine uygulaması. Greftin silikon örtü materyali ile kapatılması (a) Süngerin bölgeye uygun hazırlanması (b) Süngerin yara bölgesine sabitlenmesi ve hortumun bağlanması için merkezi ensizyon (c) Vakum hortumunun bağlanması ile pansumanın hazır hale getirilmesi (d) (Ben Amotz ve ark.,2007)

Mullaly ve arkadaşları, maddi kayıplı yaraya ek olarak ileri derece yanık durumunda nano-kristalin gümüş kapama (NSD) ile vakum terapisini beraber kullanmış ve bu olgulara alternatif bir tedavi protokolü ortaya koymuştur. Tek olguyla başarılı gözükken bu çalışmada araştırmacılar, daha detaylı ve hasta sayısı fazla bir çalışma ortaya koyulmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir (Mullaly ve ark., 2010). Bu doğrultuda kimyasal yanık şikayeti ile kliniğimize getirilen hasta çalışmaya dahil edilmiş olup TNBT sağaltımı uygulandı ve sonrasında sekonder yara iyileşmesi ile tam yara iyileşmesi sağlandı.



Şekil 4.2 Hasta 3 Kimyasal yanık yarasının primer iyileşme ile sağaltımının başarısız olması sonucu hastanın kliniğimize geldiğindeki durumu



Şekil 4.3 Hasta 3 Yara boyutunun ölçümü ve TNBT süngerinin yara kavitesine yerleştirilmesi ile TNBT uygulaması



Şekil 4.4 Hasta 3 Yaranın üç gün TNBT uygulandıktan sonraki durumu ve ikinci pansuman



Şekil 4.5 Hasta 3 Hastanın cihaza bağlanması ve TNBT sağaltımının başlatılması

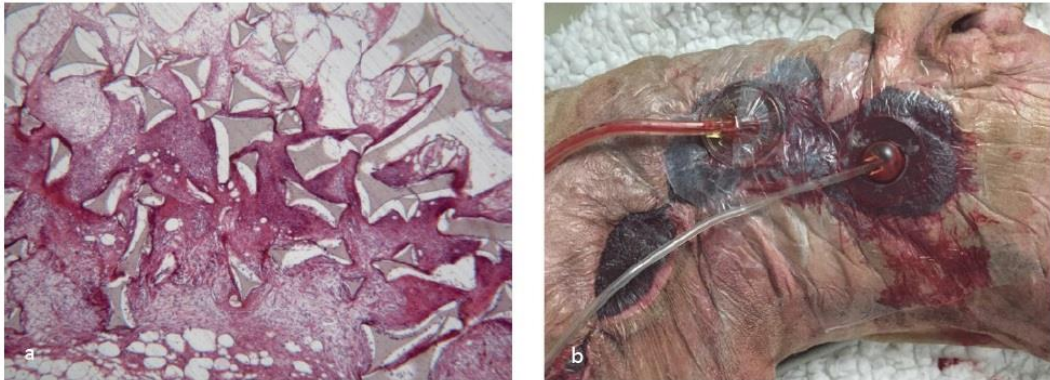


Şekil 4.6 Hasta 3 Altı gün TNBT uygulaması sonrası yaranın durumu

Jordana ve arkadaşları, 16 yaşındaki atta travma sonrası oluşan yarada vakum tedavisi ve sonrası deri grefti ile toplamda 42 günde büyük çaplı bir yarada iyileşme sağlandığını yayımlamıştır (Jordana ve ark., 2012). Lazzaretti, Milano Üniversitesi'nde yapmış olduğu doktora çalışmasında atların farklı anatomik bölgelerindeki yaralarında vakum yardımcı örtü sistemini kullanmıştır. 7 olgulu çalışmasında karşılaştırmalı olarak vakum sağaltımının etkilerini ortaya koymuştur (Lazzaretti, 2007).

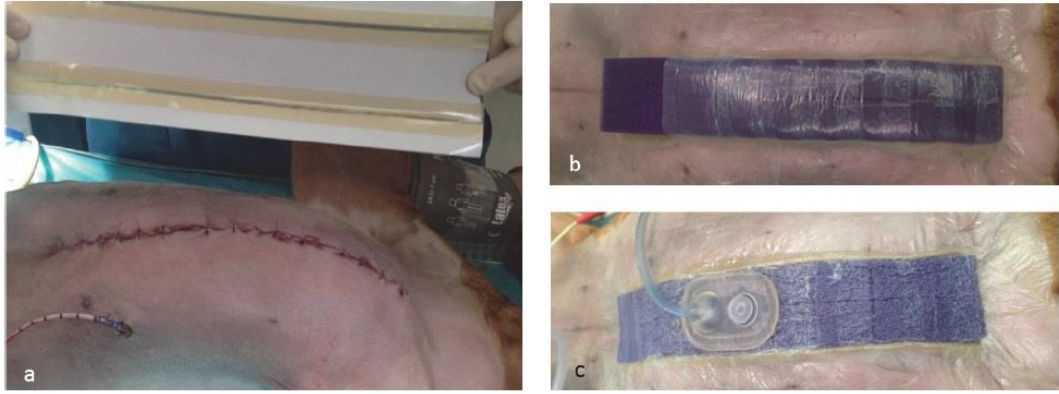
Ülkemizde de vakum yardımcı örtü sistemleri veteriner sahada ilk kez 2014 yılında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı kliniğinde kullanılmıştır. Maddi kayıplı enfekte yara ile kliniğe getirilen Pony cinsi atta vakum yardımcı örtü sistemi uygulanarak doku kaybı çok yüksek, ileri derecede enfekte açık yarada 5 uygulamada iyileşme sağlanmıştır.

Howe ve arkadaşları, negatif basınçlı yara uygulaması sırasında basıncın yüksek ayarlanması ile granülasyon dokusunun steril sünger içerisine doğru oluştuğunu tespit etmiş ve mikroskopik olarak ortaya koymuşlardır. Aynı hastada bölgede vasküler erozyon sonrası kanama dikkat çekmiştir (Howe ve ark., 2015). Çalışmamızda 100-125 mmHg basınç kullanımı sonrası bu tür bir komplikasyon ile karşılaşmadık.



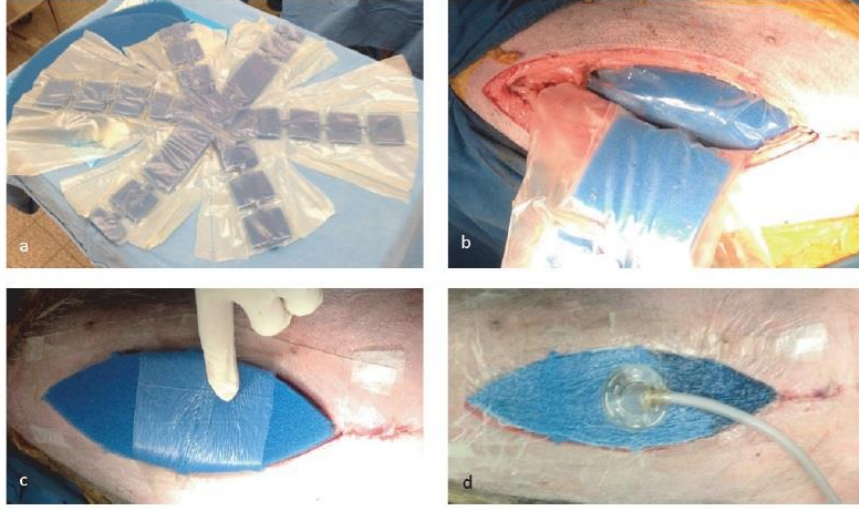
Şekil 4.7 TNBT komplikasyonu. Sünger ve dokunun birleştiği bölgenin histopatolojik görünütüsü. Granülasyon dokusunun sünger içerisine doğru geliştiği tespit edilmiştir (a). Vasküler erozyon sonrası kanama (b) (Howe ve ark, 2015)

Meeker ve arkadaşları, negatif basınçlı yara sağaltımının ensizyon hattı üzerine uygulamasını yapmış ve sonuçlarını incelemiştir. Beşeri hekimlikte bu tarz kullanımının başarılı olduğu birden fazla çalışmada kanıtlanmıştır (Meeker ve ark., 2011). Çalışmamızda da bir hastada yara üzerine pansumanlar sonrasında primer dikiş uygulaması ve üzerine TNBT uygulaması yapılmıştır. Bu hastada üçüncü günde pansumana son verilmiş, yedinci günde de dikişler uzaklaştırılmış ve tam iyileşme sağlanmıştır.



Şekil 4.8 Üzerine TNBT uygulanacak insizyon hattı (a). Yara hattının örtü materyali ile kapatılması (b) Vakum hortumunun bağlanması ile TNBT uygulaması (c) (Meeker ve ark, 2011)

Cioffi (2012) ve Buote (2010) tarafından yapılan çalışmalarda ise negatif basınçlı yara sağaltımı septik peritonit sağaltımı için açık batında kullanılmıştır. Bunun için özel olarak tasarlanmış vakum süngerleri kullanılmış olup birkaç katmandan oluşan bir pansuman uygulanmıştır. Negatif basınçlı yara sağaltımının bu tarz kullanımında beşeri çalışmalar olumlu sonuçlar ortaya koymuştur ancak veteriner cerrahide kullanımı birkaç olgu ile kısıtlıdır. Veteriner cerrahideki olgu raporlarına göre ise kontrol grubu eksikliği sebebiyle somut sonuçlar ortaya konulamamış, yalnızca tekniğin fizibilite çalışması yapılabilmektedir. Çalışmamızda vakum yardımcı yara sağaltımı açık batında kullanılmamıştır.



Şekil 4.9 Açık batında kullanılmak üzere özel hazırlanmış TNBT süngeri (a). Süngerin batına yerleştirilmesi ve kaplanması (b ve c) Vakum hortumunun bağlanması ile TNBT uygulaması (d) (Cioffi,2012)

M. C. Nolff ve A. Meyer-Lindenberg'in retrospektif yayınında Maltese ırkı beyaz renkli bir köpekte TNBT kullanımı sonrası bölgedeki kıllarda renk değişimi görüldüğü rapor edilmiştir (Nolff ve Meyer, 2015). Çalışmamızda bu tarz bir komplikasyon ile hiçbir hastada karşılaşılmamıştır.



Şekil 4.10 TNBT sonrası bölgedeki kıllarda renk değişimi (M. C. Nolff ve A. Meyer-Lindenberg, 2015)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamız ile birlikte negatif basınçlı yara sağaltımının köpeklerde enfekte açık yara sağaltımında etkinliği araştırıldı. Bu sağaltım yönteminin genel olarak hızlı ve başarılı bir yöntem olduğu tespit edildi. Yara boyutlarının Wilcoxon testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu ortalama %45,9'luk bir küçülme olduğu tespit edildi. Vakum yardımcı yara kapama sistemlerinin özellikle enfekte yaralarda sistemik ve topikal antibiyotik kullanım gereksinimini azaltması ve maddi kayıplı yaralarda yeni doku oluşumunu hızlandırması bu yöntemi önemli bir sağaltım seçeneği haline getirmektedir. Sürekli monitorizasyon ve hospitalizasyon gereksinimi ile yüksek maliyet yöntemin olumsuz yönleri olarak gösterilebilir. Yıkamalı sistem, açık batında kullanımı ve insizyon hattı üzerinde kullanımı gibi diğer kullanım yöntemlerinin ise halen çok olgulu deneysel olarak çalışmalar ile araştırılması gerekmektedir. Çalışmamız ve diğer veteriner yara sağaltımı çalışmalarının ortak bulguları TNBT'nin karmaşık ve enfekte yaralarda etkin bir sağaltım yolu olduğu, bu tarz yaralarda iyileşme süresini hızlandırdığı ve komplikasyonları ciddi oranda azalttığı yönündedir. Bu yönleriyle rutin kullanımına ek olarak diyabetik yaralar ile gebelik ve herhangi bir patoloji kaynaklı ilaç kullanımının kısıtlı olduğu hastalarda da güvenli ve etkili bir ileri derece yara sağaltım yöntemi olarak kullanılabilir (Argenta, 2006).

ÖZET

Köpeklerde Enfekte Açık Yaraların Sağaltımında Negatif Basınçlı Yara Kapama Sistemi Kullanımı

Bu çalışmanın amacı, köpeklerde enfekte açık yaraların sağaltımında negatif basınçlı yara kapama sistemlerinin kullanımının değerlendirilmesidir.

Çalışmanın hayvan materyalini topikal negatif basınç sistemi uygulamasına uygun çeşitli yaralar ile kliniğe getirilen 10 farklı ırk, yaş, cinsiyet ve ağırlıktaki köpek oluşturdu. Olguların gerekli klinik ve mikrobiyolojik muayeneleri yapıldı. Hasta sahipleri bilgilendirilerek gerekli izinler alındı. Olguların her biri TNBT uygulaması sonlandırılana kadar sürekli, sonrasında 3 günde bir olmak üzere ortalama iki ay takip edildi. Hastalara ortalama 7,8 gün TNBT uygulaması yapıldı.

Olguların dokuzunda (%90) tam iyileşme görülürken bir yaranın (%10) sağaltımında hayvanın mizacı ve hospitalizasyon komplikasyonları sonucu TNBT uygulaması başarısız oldu. Vakum yardımcı yara sağaltımı sonrası yara boyutlarında ortalama %45,9'luk bir küçülme oldu. Sağaltım öncesi ve sonrası mikrobiyolojik analizi yapılan yedi hastanın altısında antibiyotik kullanılmadan sadece TNBT ile yara bölgesi patojen bakterilerden arındırıldı ve kolaylıkla sağaltımı yapıldı.

Sonuç olarak, vakum yardımcı yara kapama sistemlerinin özellikle enfekte yaralarda sistemik ve topikal antibiyotik kullanım gereksinimini azaltması ve maddi kayıplı yaralarda yeni doku oluşumunu hızlandırması ile bu yöntemin önemli bir sağaltım seçeneği haline geldiği tespit edilmiştir. Uygulama süresince sürekli monitorizasyon gereksinimi ve pansuman sarf malzemelerinin yüksek maliyetleri yöntemin olumsuz yönleri olarak gösterilebilir. Yöntemin enfekte açık yaralar üzerine kullanımının haricinde diğer kullanım yöntemlerinin ise halen çok olgulu deneysel olarak çalışmalar ile araştırılması gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Köpek, TNBT, Vakum, Veteriner Cerrahi, Yara.

SUMMARY

Using Negative Pressure Wound Therapy on Infected Open Wounds of Dogs

The aim of this study is to evaluate the effectiveness of negative pressure wound therapy for treating the infected open wounds of dogs.

The patients involved in this study are 10 different dogs with various breeds, ages, sex and weights who came to our clinics with infected open wounds. The study started with admission and followed by assessing the patients clinically and microbiologically. Owners were informed about the treatment, and then the dogs were admitted for the procedure. Every patient was checked daily until the negative pressure wound treatment has been completed. After the NPWT treatment patients were re-checked every three days for two months. In average 7,8 days of negative pressure wound treatment has been used on the patients.

Wounds in 9 cases (%90) were completely healed after the treatment. NPWT treatment was unsuccessful in one case (%10) because of the temperament of the animal and the hospitalisation complications related to that. After the negative pressure wound therapy the wound sizes reduced by %45,9 in average. Seven patients had microbiological analysis before and after the treatment. Wounds in six of them were completely pathogen free after the negative pressure wound treatment and were able to be treated easily without using any antibiotics.

Keywords: Dog, NPWT, Vacuum, Veterinary Surgery, Wound.

KAYNAKLAR

- AKTAŞ Ş, (2012) “Kronik yarada lokal faktörler ve yardımcı sağaltımlar” ANKEM Derg;**26** (Ek 2):217-222
- ALTINDAŞ M. (2001). “Yara - Açık Yara.” Cilt Hastalıkları ve Yara Bakımı Sempozyumu, İstanbul 2001, s. 81-88
- ANTEPLİOĞLU H. SAMSAR E., AKIN F. (1981) “Veteriner Genel Şirurji” Ankara Üniversitesi Basımevi 2.Baskı, 1981 s:267-275
- ARICAN N, EKİZOĞLU O (2009), Yaralar, Klinik Gelişim Adli Tıp Özel Sayısı Cilt:**22**, İstanbul, 2009.
- ARGENTA LC, MORYK WAS MJ, MARKS MW, DEFRANZO AJ, MOLNAR JA, DAVID LR. (2006) “Vacuum-assisted closure: state of clinic art.” *Plast Reconstr Surg* 2006; **117**: 127–142.
- AYELLO EA, CUDDIGAN JE (2004). “Debridement: controlling the necrotic/cellular burden” *Advances in Skin & Wound Care*; **17**, 2; 66–75.
- BEN-AMOTZ R, LANZ OI, MILLER JM, FILIPOWICZ DE, KING MD. (2007). “The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of distal extremity wounds in 15 dogs.” *Vet Surg. Oct*; **36(7)**:684-90.
- BRAAKENBURG A., OBDEIJN MC., FEITZ R., VAN ROOIJ IA., KLINKENBIJL JH. (2005). ‘The clinical efficacy and cost effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial.’ *Plast Reconstr Surg*. 2006 Aug; **118(2)**:390-7
- BRAAKENBURG, ASSA, ET AL. (2006) "The clinical efficacy and cost effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial." *Plastic and reconstructive surgery* **118.2**: 390-397.
- BUOTE NJ, HAVIG ME. (2012) “The use of vacuum-assisted closure in the management of septic peritonitis in six dogs.” *J Am Anim Hosp Assoc*; **48**: 164–171.
- CİOFFİ KM, SCHMİEDT CW, CORNELL KK, RADLİNSKY MG. (2012) “Retrospective evaluation of vacuum-assisted peritoneal drainage for the treatment of septic peritonitis in dogs and cats: 8 cases (2003–2010)”. *J Vet Emerg Crit Care*; **22 (5)**: 601–609.
- CLARK, RICHARD AF. (1988) “Wound repair: The molecular and cellular biology of wound repair” Springer US,. 3-50.
- COCKBILL S (2002) ‘Wounds the healing process’ *Hosp Pharmacist* **9**: 255-259.
- COHEN, I. (1992) "Wound Healing: Biochemical and Clinical Aspects." *Plastic and Reconstructive Surgery* **90.5**: 926.

- COSTACHE, M.C., QU, H., DUCHEYNE, P., DEVORE, D.I. (2010) "Polymer-xerogel composites for controlled release wound dressings" *Biomaterials*, **31**, 6336-6343
- ÇINAR C, (2001) "Yara İyileşmesinde Destek Sağlayan Yöntemler, Cilt Hastalıkları ve Yara Bakımı" Sempozyumu 18-19 Ekim 2001, İstanbul, s. 165-171
- DESMOULIÈRE, ALEXIS A, CHAPONNIER C, GABBIANI G. (2005) "Tissue repair, contraction, and the myofibroblast." *Wound repair and regeneration* **13.1**: 7-12.
- DIEGELMANN RF, EVANS MC. (2004). 'Wound healing: an overview of acute, fibrotic and delayed healing' *Front Biosci.* 2004 Jan, **1;9**:283-9.
- FABELLA AF (2006). "Debridement and wound bed preparation" *Dermatologic Therapy*. Vol. **19**, 317–325.
- FISHER, A., AND B. BRADY. (2003) "Vacuum assisted wound closure therapy." *Issues in emerging health technologies* **44**: 1-6.
- FLEİSCHMANN W, BECKER U, BİSCHOFF M, HOEKSTRA H. (1995) "Vacuum sealing: indication, technique, and results." *Eur J Orthop Surg Traumatol.* Dec;**5(1)**:37-40. doi: 10.1007/BF02716212.
- GUİLLE AE, TSENG LW, ORSHER RJ. (2007) "Use of vacuum-assisted closure for management of a large skin wound in a cat." *JAVMA*; **230**: 1669–1673.
- GUPTA, B., AGARWAL, R., ALAM, M.S. (2010) "Textile-based smart wound dressings" *Indian J. Fibre Textile Res.*, **35(2)**, 174-187.
- GÜNEŞ Y, EŞER İ (2006). "Nemli yara iyileşmesi ve oklusif pansumanların yara iyileşmesindeki önemi" *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi.* **10(2)**; 57- 65.
- HANNA, J.R., GIACOPELLI, J.A. (1997) "A Review of Wound Healing and Wound Dressing Products" *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, **36(1)**, 2-14.
- HARIHARA, Y., KONISHI, T., KOBAYASHI, H., FURUSHIMA, K., ITO, K. NOIE, T., ET AL. (2006) "Effects of applying povidone-iodine just before skin closure" *Dermatology*, **212**, 53-57.
- HESS CT, KIRSNER RS (2003). "Orchestrating wound healing: Assessing and preparing wound bed" *Advances In Skin And Wound Care* **16 (5)**;246–257.
- HOFFMAN, A.S. (2002) "Hydrogels for biomedical applications" *Adv. Drug. Deliv. Rev.*, **43**, 3-12.
- HOWE LM. (2015) "Current concepts in negative pressure wound therapy." *Vet Clin North Am Small Anim Pract*; **45 (3)**: 565–584.
- JACOBS S, SIMHAE, DAVID A., ET AL. (2009) "Efficacy and mechanisms of vacuum-assisted closure (VAC) therapy in promoting wound healing: a rodent model." *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* **62.10** : 1331-1338.

- JORDANA, M., PİNT, E., MARTENS, A., (2011). "The use of vacuum-assisted wound closure to enhance skin graft acceptance in a horse." *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* **80**, 343,350.
- KAPLAN M.; DALY D., STEMKOWSKI S. (2009). 'Early Intervention of Negative Pressure Wound Therapy Using Vacuum-Assisted Closure in Trauma Patients: Impact on Hospital Length of Stay and Cost' *Advances in Skin & Wound Care* March 2009 - Volume **22** - Issue 3 - pp 128-132
- KAUFMAN MW, PAHL DW. (2003) Vacuum-assisted closure therapy: wound care and nursing implications. *Dermatology Nursing*; **15(4)**:317-325.
- KIRSHEN C, WOO K, AYELLO EA, SIBBALD RG (2006). "Debridement: A vital component of wound Bed Preparation" *Advances in Skin and Wound Care*. **19 (9)**; 506-517.
- KOÇ B. (1979): "Kedi ve köpeklerde carpus, genu ve tarsal eklem yüzlerinde oluşan yaralarda serbest , lambo ve pinch gref denemeleri üzerine araştırmalar", Doktora Tezi , 1979
- KORKMAZ F. (2011) Haccettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi (2011) 93-102
- KURTOĞLU A., & KARATAŞ A. (2009). 'Yara Sağaltımında Güncel Yaklaşımlar: Modern Yara Örtüleri.' *Ankara Ecz. Fak. Derg.* **38 (3)** 211-232, 2009
- LAMBERT KV (2005), Hayes P. McCarthy M. Vacuum assisted closure: a review of development and current applications. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2005; **29(3)**:219-226.
- LAWRENCE, J. C. (1994) "Dressings and wound infection." *The American journal of surgery* **167.1**: S21-S24.
- LAZZARETTI S. (2012) "Application of Topical Negative Pressure (Vacuum Assisted Closure) managing the horse's wounds: Literature review and three years' experience." *Università degli Studi di Milano Doktora Tezi*
- LEE BY. (2005) *The Wound Management Manual*. Newyork: The McGraw – Hill Companies Inc..
- LORENZ, PETER H., LONGAKER M. (2003) "Wounds: biology, pathology, and management." *Essential Practice of Surgery*. Springer New York, 77-88.
- MACKAY M, DOUGLAS J., MILLER A. (2003) "Nutritional support for wound healing." *Alternative medicine review* **8.4**: 359-378.
- MARTIN P, DICKSON MC, MILLAN FA, GROSE R (1993). "Rapid induction and clearance of TGF Beta1 is an early response to wounding in mouse embryo" *Dev Genet* **14**:225-238
- MEEKER J, WEINHOLD P, DAHNERS L. (2011) "Negative pressure therapy on primarily closed wounds improves wound healing parameters at 3 days in a porcine model." *J Orthop Trauma*; **25**: 756–761.

- MORYKWAS MJ., ARGENTA LC, SHELTON-BROWN EI, MCGUIRT W. (1997) 'Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation.' *Ann Plast Surg.* 1997 Jun;**38(6)**:553-62.
- MULLALLY C, CAREY K, SESHADRİ R. (2010) "Use of a nanocrystalline silver dressing and vacuum-assisted closure in a severely burned dog." *J Vet Emerg Crit Care*; **20 (5)**: 456–463.
- MUTSAERS, STEVEN E., (1997) "Mechanisms of tissue repair: from wound healing to fibrosis." *The international journal of biochemistry & cell biology* **29.1**: 5-17.
- NELSON DB. DILLOWAY MA. (2002) "Pinciples, products and practical aspects of wound care" *Critical Care Nursing Quarterly.* **25(1)**;33–54.
- NISSEN, NICHOLAS N., (1998) "Vascular endothelial growth factor mediates angiogenic activity during the proliferative phase of wound healing." *The American journal of pathology* **152.6**: 1445.
- NOLFF MC, FEHR M, BOLLİNG A, DENİNG R, KRAMER S, REESE S, MEYER-LİNDENBERG A. (2015) "Comparison of Negative Pressure Wound Therapy, silver coated foam dressing and conventional bandages in open wound treatment in the dog. A retrospective study of 50 cases." *Vet Comp Orthop Traumatol*; **28 (1)**: 30–36.
- PAUL, W., SHARMA, C.P. (2004) "Chitosan and Alginate Wound Dressings: A Short Review" *Trends Biomater. Artif. Organs*, **18 (1)**, 18-23.
- PERCIVAL, NICHOLAS J. (2002)"Classification of wounds and their management." *Surgery (Oxford)* **20.5**: 114-117.
- POLLARD JD., QUAN S., KANG T., KOCH RJ., (2005) "Effects of copper tripeptide on the growth and expression of growth factors by normal and irradiated fibroblasts." *Arch Facial Plast Surg.* 2005;7:27–31. doi: 10.1001/archfaci.7.1.27. Jan-Feb;**7(1)**:27-31
- RABBANY, S.Y., PASTORE, J., YAMAMOTO, M., MILLER, T., RAFII, S., ARAS, R., PENN. M. (2010) "Continuous delivery of stromal cell-derived factor-1 from alginate scaffolds accelerates wound healing" *Cell Transplant.*, **19**, 399-408.
- RICHARDSON M. (2004). "The benefits of larval therapy in wound care. *Nursing Standard*" **19(7)**; 70–76.
- SAMSAR E, AKIN F. (2000) "Genel Cerrahi" *Medipres Bölüm 15: "Travmatik Bozukluklar"*, 2000 s:207-267
- SCHULTZ GS. (2003) "Wound bed preparation: a systematic approach to wound management" *Wound Repair and Regeneration* **11(2)**;1–28.
- SCHULTZ GS., BARILLO DJ., MOZINGO DW., CHIN GA. (2004) "Wound bed preparation and a brief history of time". *International Wound Journal* **1 (1)**;19–32.
- SEAMAN, J. (2002) "Dressing selection in chronic wound management" *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.*, **92(1)**, 24-33.

- SHWEIKI, EHYAL, AND KATHY E. GALLAGHER. (2013) "Negative pressure wound therapy in acute, contaminated wounds: documenting its safety and efficacy to support current global practice." *International wound journal* **10.1**: 13-43.
- SINGER A, CLARK R, (1999). "Cutaneous Wound Healing" *N Engl J Med* 1999; **341**:738-746
- SINGHAL A. REIS ED. KERSTEIN MD. (2001). "Options for nonsurgical debridement of necrotic wounds" *Advances In Skin And Wound Care*. **14(2)**;1-4
- STASHAK, T.S., FARSTVEDT, E., OTHIC, A. (2004) "Update on wound dressings: indications and best use" *Clin. Tec. Equine. Pract.*, **3**, 148-163.
- STEENFOS, H.H. (1994) "Growth factors and wound healing" *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, **28**, 95-105.
- TAŞDEMİR N, YAVUZ M (2008) Yara Bakımında Debridman Yöntemleri Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi, Cilt:1,Sayı:2.2008
- WHITAKER, M.J., QUIRK, R.A., HOWDLE, R.A., SHAKESHEFF, K.M. (2001) "Growth factor release from tissue engineering scaffolds" *J. Pharm. Pharmacol.*, **53**, 1427-1437.
- WITTE, MARIA B., BARBUL A. (1997) "General principles of wound healing." *Surgical Clinics of North America* **77.3**: 509-528.

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onayı



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARARI

TOPLANTI TARİHİ : 05/07/2017
TOPLANTI NO : 2017-14
DOSYA NO : 2017-81
KARAR NO : 2017-14-121

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç.Dr.Oytun Okan Şenel'in yaptığı; araştırmacı olarak Vet.Hek.Furkan Morgülle'nin katıldığı "Köpeklerde Enfekte Açık Yaraların Sağaltımında Negatif Basıncılı Yara Kapama Sistemi Kullanımı" başlıklı araştırma projesinin içeriği Kurulumuzca incelenerek Üniversite Senatosunun 12/2/2016 tarihli toplantısında 430/3642 sayılı kararı ile kabul edilen ve Hayvan Deneyleri Merkezi Etik Kurulu'nun 19/2/2016 tarih ve 42 sayılı kararı ile onaylanan "Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesi"nin 7. maddesinin (h) fıkrası kapsamında ele alınmış olup çalışmanın Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu iznine tabi olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

| ETİK KURUL ÜYELERİ | | | | |
|--|--|------------------------|-----------|------|
| Ünvanı / Adı / Soyadı | Uzmanlık Dalı | Kurumu | Cinsiyeti | İmza |
| Prof.Dr.M.Taner KARAOĞLU (Başkan) | Viroloji Anabilim Dalı | Veteriner Fakültesi | E | |
| Prof.Dr.Tanju ÖZÇELİKAY (Başkan Vekili) | Farmakoloji Anabilim Dalı | Eczacılık Fakültesi | E | |
| Prof.Dr.Nuri YİĞİT (Üye) | Zooloji Anabilim Dalı | Fen Fakültesi | E | |
| Prof.Dr.Fatin CEDDEN (Üye) | Hayvan Yetiştirme Anabilim Dalı | Ziraat Fakültesi | E | |
| Prof.Dr.Mine KIRKAĞAÇ (Üye) | Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü | Ziraat Fakültesi | K | |
| Prof.Dr.Emine DEMİREL YILMAZ (Üye) | Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı | Tıp Fakültesi | K | — |
| Yrd.Doç.Dr.Mehmet SAĞLAM (Üye) | Cerrahi Anabilim Dalı | Veteriner Fakültesi | E | |
| Yrd.Doç.Dr.Atilla ÖZGÜR (Üye) | Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı | Veteriner Fakültesi | E | — |

| | | | | |
|---|---|---------------|---|--|
| Yrd.Doç.Dr.Gülnur GÖLLÜ BAHADIR (Üye) | Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı | Tıp Fakültesi | K | |
| Uzm.Vet.Hek.Attıla İŞGÖREN (Üye) | Deney Hayvanları Yetiştirme ve Araştırma Laboratuvarı | Tıp Fakültesi | E | |
| Dr.Vet.Hek.Gürbüz ERTÜRK (Üye) | Active Veteriner Sağlık Merkezi | Serbest | E | |
| Uzm.Vet.Hek.Hüseyin DEDE (Üye) | Veteriner Hekimler Derneği | Serbest | E | |
| Fatma Aysun COŞKUN (Üye) | İktisat | Serbest | K | |



ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı: Furkan

Soyadı: Morgülle

Doğum yeri ve tarihi:Konya 18/09/1991

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Bekar

Askerlik durumu: Tecilli

İletişim adresi: Ayrancı Mahallesi Tirebolu Sokak 27/16 Çankaya/ANKARA

Telefonu: 05055262543

II- Eğitimi

2015 – : Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yüksek Lisans.

2009 – 2015 : Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Lisans.

2005 – 2009 : Beşiktaş Anadolu Lisesi İstanbul

Yabancı dili: İngilizce

III- Ünvanları

2015 - Veteriner Hekim - Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

IV- Mesleki Deneyimi

2012 – 2013 : Happy Pets Veteriner Kliniği (Marmaris/Muğla)

2017 – : German Veterinary Clinic (Abu Dhabi/BAE)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

VI- Bilimsel İlgi Alanları

VII- Bilimsel Etkinlikleri

VIII- Diğer Bilgiler

2015 – 1.Veteriner Üroloji Sempozyumu Ankara

2017 – VOTDER Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi