

2007 - AFYONKARAHİSAR
AFYONKARAHİSAR KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KLİNİĞİMİZE GELEN KÖPEKLERDE KIRIK
OLGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Arş. Görv. Musa KORKMAZ

**VETERİNER CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN


Yrd. Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ


Tez No:2007-028


2007- AFYONKARAHİSAR

KABUL VE ONAY


Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı
Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.
Tez Savunma Tarihi: 26.06.2007


Yrd. Doç. Dr. Z. Kadir SİRİTAŞ
ÜYE


Doç. Dr. İbrahim DEMİRKAN
ÜYE


Doç. Dr. Mehmet UÇAR
ÜYE

Veteriner Cerrahi Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Musa KORKMAZ'ın
"Kliniğimize Gelen Köpeklerde Kırık Olgularının Değerlendirilmesi" başlıklı
tezi 16.07.2007 günü saat 13.30'da Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav
Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.


Doç. Dr. Yavuz DEMİR
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Kırık olgularında, evcil hayvanlar içerisinde en çok kırık olgusuna rastlanılan tür köpeklerdir. Bunun nedeni de köpeklerin daha çok travmaya maruz kalmasıdır. Özellikle trafik kazaları köpeklerde travmanın başlıca nedenidir.

Kemikteki kırılma, etki eden kuvvetlerin derecesine ve kemiğin şoku absorbe edebilme yeteneğine göre ufak bir çatlaktan, bir veya bir çok kemiğin kırılmasına; hatta komşu eklemlerde çıkık eşlik etmesine kadar değişiklik gösterebilir. Kırığı oluşturan kuvvet sadece kemiği kırmayıp, beraberinde kemiğin etrafındaki deri, kaslar, tendonlar, ligamentler, damarlar, sinirler ve komşu organları da yaralayabilir.

Tüm kırık tiplerine uygulanabilir tek bir fiksasyon metodu yoktur. Kırık fiksasyonu için birçok yöntem kullanılmaktadır. Kırık fiksasyonunda kullanılacak olan yöntemin ya da materyalin seçimi; kırığın tipine lokalizasyonuna, boyutuna, hayvanın yaşı ile mizacına ve hasta sahibinin ekonomik gücüne göre olmalıdır. Hiçbir materyal ya da yöntem, kırık sağaltımında mükemmel değildir. Hepsinin avantajları, dezavantajları ve riskleri vardır. Bu nedenle kırık çok dikkatli bir şekilde değerlendirilmeli ve en uygun fiksasyon metodu seçilmelidir.

Bu tezin hazırlanmasında her türlü konuda yardımcı olan başta danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Z. Kadir SARITAŞ'a, tezime katkılarından dolayı Doç. Dr. İbrahim DEMİRKAN'a ve literatür bilgilerin temininde yardımını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Abuzer ACAR'a saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
Önsöz	III
İçindekiler	IV
Simgeler ve Kısaltmalar	VII
Şekiller Dizini	VIII
Çizelgeler Dizini	IX
Resimler Dizini	X
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ	3
1.1. Kırığın Tanımı	3
1.2. Kırığın Nedenleri	3
1.2.1. Hazırlayıcı Nedenler	4
1.2.2. Yapıcı nedenler	4
1.3. Kırıkların Sınıflandırılması	4
1.3.1. Kırık yapısına ve etkileyen kuvvet mekanizmasına göre	4
1.3.1.1. Travmatik Kırıklar	4
1.3.1.2. Patolojik Kırıklar	5
1.3.1. 3. Stres veya Yorgunluk Kırıkları	5
1.3.2. Anatomik olarak yerleşme yerine göre	5
1.3.2.1. Epifizer kırıklar	5
1.3.2.2. Diyafizer Kırıklar	7
1.3.2.3. Suprakondiler kırıklar	7
1.3.3. Kemik yapısına göre	7
1.3.4. Kırık uçlarının dış ortamla olan ilişkisine göre	7
1.3.4.1. Kapalı kırık	7
1.3.4.2. Açık kırıklar	8
1.3.5. Derecelerine Göre Kırıkların Sınıflandırılması	9
1.3.5.1. Tam Kırık	9
1.3.5.2. Tam Olmayan Kırık	9
1.3.6. Kırık Sayısına Göre	9

1.3.7. Kırık Çizgilerinin Gidişine Göre	10
1.4. KIRIĞIN İYİLEŞMESİ	11
1.4.1. Primer Kırık İyileşmesi	11
1.4.2. Sekonder kırık iyileşmesi	11
1.5. KIRIK SAĞALTIM YÖNTEMLERİ	13
1.5.1. Konservatif sağaltım	14
1.5.2. Kapalı redüksiyon ve eksternal fiksasyon	14
1.5.3. Açık redüksiyon ve eksternal fiksasyon	15
1.5.4. Perkutan eksternal fiksasyon	15
1.5.4.1. İlizarov'un Sirküler Eksternal Fiksasyon Sistemi	16
1.5.4.1.1. Sistemin tarihçesi	16
1.5.4.1.2. Sistemin Endikasyonları	17
1.5.4.1.3. Sistemin uygulanışı	18
1.6. Kapalı Redüksiyon İnternal Fiksasyon	19
1.7. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon	20
1.7.1. İnterfragmental kompresyon	20
1.7.2. Aksiyal kompresyon	21
1.7.2.1. Germe teli kullanılarak aksiyal kompresyon yöntemi	21
1.7.2.2. Plak kullanılarak aksiyal kompresyon sağlama yöntemleri	22
1.7.2.2.1. Yarı silindirik ve dinamik kompresyon plaklarının kullanılması ile aksiyal kompresyon	23
1.7.2.2.2. Minititanyum plaklar ile kırık sağaltımı	24
1.7.2.3. Plak ve germe cihazı ile aksiyal kompresyon	25
1.8. Ortopedik teller ile kırık sağaltımı	25
1.9. Bioabsorboble ve Biodegradable İmplantların Özellikleri ve Kırık sağaltımında Kullanımı	27
1.10. Kemik greftleri ile kırık sağaltımı	28
1.11. İNTRAMEDÜLLER FİKSASYON	29
1.11.1 İntameduller Çivilerin Tarihçesi	29
1.11.2. İntamedüller Çiviler	30
1.11.2.1. Rush Çivisi	31
1.11.2.2. Steinmann Çivisi	32

1.11.2.3. Küntscher Çivisi	32
1.11.2.4. Kirschner Çivisi	33
1.11.2.5. Ucu Vidalı Çiviler	34
1.11.2.6. İnterlocking çiviler	35
1.11.3. İntramedüller çivi uygulama teknikleri	39
1.11.3.1. Anterograd (Normograd) Çivileme	39
1.11.3.2. Retrograd Çivileme	41
1.11.4. İntrameduller Fiksasyonun Temel Prensipleri	43
1.11.5. İntramedüller Fiksasyonla İlgili Komplikasyonlar	46
1.11.5.1. İntraoperatif problemler ve komplikasyonlar	46
1.11.5.2. Postoperatif komplikasyonlar	50
1.12. Kırık İyileşmesi ile İlgili Komplikasyonlar	54
2. GEREÇ VE YÖNTEM	59
2.1. Gereç	59
2.2. Yöntem	59
3. BULGULAR	63
4. TARTIŞMA	68
5. SONUÇ	73
6. KAYNAKLAR	81

SİMGELER VE KISALTMALAR

AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese-fragen
ASiF	Association for the Study of Internal Fixation
Art.	Artikculatio
A/P	Anteriposterior
cm	Santimetre
DCP	Dinamik kompresyon plağı
EF	Eksternal fiksator
iÇ	İnterlocking çivi
İM	İntramedüller
K	Kirschner
Lig.	Ligamentum
m.	Muskulus
mm	Milimetre
mg	Miligram
M/L	Mediolateral
Kg	Kilogram
PVC	Polivinilklorür
%	Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kırıkların Salter ve Harris sınıflandırılması	5
Şekil 2. Çeşitli eksternal fiksator tiplerine örnekler	16
Şekil 3. Kalkaneus'a germe telinin uygulanışı	22
Şekil 4. Özel kırıklar için dizayn edilmiş plak tipleri	24
Şekil 5. Dinamik kompresyon plaklarına örnekler	24
Şekil 6. Serklaj tellerinin düğümleme yöntemleri	26
Şekil 7. Interlocking çivilerin uygulanmasında kullanılan aparat	37
Şekil 8. Osteomyelitisin radyografik görünümü	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Tablo 1. Kırık olgularının toplu olarak değerlendirilmesi

64

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Olgu 1'in preoperatif M/L radyografik görünümü	73
Resim 2. Olgu 1'in intraoperatif M/L radyografik görünümü	73
Resim 3. Olgu 1'in postoperatif 20. gün M/L radyografik görünümü	73
Resim 4. Olgu 7'nin preoperatif M/L radyografik görünümü	74
Resim 5. Olgu 7'nin postoperatif 15.gün M/L radyografik görünümü	74
Resim 6. Olgu 10'un preoperatif M/L radyografik görünümü	74
Resim 7. Olgu 10'un postoperatif M/L radyografik görünümü	74
Resim 8. Olgu 18'in preoperatif A/P radyografik görünümü	75
Resim 9. Olgu 18'in postoperatif 15. gün A/P radyografik görünümü	75
Resim 10. Olgu 20'in preoperatif M/L radyografik görünümü	75
Resim 11. Olgu 20'in postoperatif 21. gün M/L radyografik görünümü	75
Resim 12. Olgu 30'un preoperatif M/L radyografik görünümü	76
Resim 13. Olgu 30'un postoperatif M/L radyografik görünümü	76
Resim 14. Olgu 30'un postoperatif M/L 21. gün radyografik görünümü	76
Resim 15. Olgu 33'ün preoperatif A/P radyografik görünümü	77
Resim 16. Olgu 33'ün preoperatif M/L radyografik görünümü	77
Resim 17. Olgu 33'ün postoperatif M/L radyografik görünümü	77
Resim 18. Olgu 34'ün preoperatif M/L radyografik görünümü	78
Resim 19. Olgu 34'ün postoperatif M/L radyografik görünümü	78
Resim 20. Olgu 34'ün postoperatif 20.gün M/L radyografisi	78
Resim 21. Olgu 38'in preoperatif M/L radyografik görünümü	79
Resim 22. Olgu 38'in postoperatif M/L radyografik görünümü	79
Resim 23. Olgu 42'nin preoperatif M/L radyografik görünümü	79
Resim 24. Olgu 42'nin postoperatif M/L radyografik görünümü	79

ÖZET

Bu çalışmada 2001-2006 yılları arasında Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı kliniğine getirilen değişik ırk, yaş ve cinsiyette ki 56 köpekte kırık olgularının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Etiyolojik olarak değerlendirildiğinde, kırık oluşum nedenini en fazla trafik kazaları oluştururken, bunu yüksekten düşme ve sert cisimlerle hayvanlara vurulması izledi.

Yaş olarak bakıldığında, toplam 56 olgunun 28'i 0-6 aylık (% 50), 8'i 6-12 aylık (%14,2), 8'i 1-2 yaşında (%14,2), 6'sı 2-3 yaşında (%10,7), 4'ü 3-4 yaşında (% 7,1) ve 2'si 4 yaşın üstündeydi (% 3,5). 56 olgunun 28'dişi (%50), 28'i erkekti (%50).

Kırık lokalizasyonu yönünden değerlendirildiğinde, en fazla femur kırıklarına (n=23, % 41,07) rastlanıldı; bunu tibia (n=18, % 32,1), radius-ulna (n=6, % 10,7), humerus (n=5, % 8,9), pelvis (n=5, % 8,9), mandibula (n=1, % 1,7), kosta (n=1, % 1,7), metacarpal (n=1, % 1,7) ve falanks (n=1, % 1,7) kırıkları takip etti.

Olguların 5'inde taşkın kallus (%8,9) gözlenirken, 2'inde kaynama yokluğu (% 3,5), 2'sinde çivi migrasyonu (% 3,5), 1'inde hatalı kaynama (% 1,7) ve 2'sinde enfeksiyon (%3,5) şekillendi.

Sonuç olarak femur kırıklarının köpeklerde en sık karşılaşılan kırıklar olduğu ve kırıklarının sıklıkla trafik kazaları sonucu olduğu gözlemlendi. Uzun kemiklerin diyafiz hattında şekillenen kırıklarında İM fiksasyonun, maliyetinin düşük olması ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle, pratikte çok fazla kullanılabilir olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Sözcükler: Humerus, intramedüller fiksasyon, kırık, köpek, tibia

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate of fracture in 56 dogs referred to Clinic of Surgery, Afyonkarahisar University Faculty of Veterinary Medicine between 2001-2006.

When etiologically evaluated, fracture etiology due to traffic accidents was the highest whereas fallen from height and hitting to animals with a firm object followed.

Localization of the fracture were mostly accumulated on the femur (n=23, % 41,07) followed by tibia (n=18, % 32,1), radius-ulna (n=6, % 10,7), humerus (n=5, % 8,9), pelvis (n=5, % 8,9), mandible (n=1, % 1,7), rib (n=1, % 1,7), metacarpal bones (n=1, % 1,7) and phalanx (n=1, % 1,7).

Abundant callus in 5 cases, nonunion in 2 cases, pin migration in 2 cases, malunion in 1 case and infection in 1 case were observed.

In conclusion, the most frequently fracture in dogs was observed in the femur and fractures were repeatedly seen as a result of traffic accident. In diaphyseal fracture in long bones, intramedullary fixation can be extensively used in the practice because of its low cost and easy applicaiton.

Key words: Humerus, intramedullary fixation, fracture, dog, tibia

1. GİRİŞ

En etkili biyolojik stratejilerden birisi eksen düzgünlüğünün ve stabilizasyonun kapalı olarak sağlanmasıdır. İntramedullar çivi, eksternal fiksasyon ve interlocking çivi sistemi kullanılarak düzgünlük ve stabilizasyon kapalı olarak sağlanabilir. Serklaj teli, vida ve plaka kullanımında kısmi bir açık cerrahi yaklaşıma gereksinim duyulur. Kapalı olarak düzgünlük ve stabilizasyonun sağlanması, radius ve tibia'nın birçok diafizer kırıklarında gerçekçi bir yaklaşımdır. Çünkü her iki kemik de az miktarda kas kitlesi ile örtülüdür. Bu uygulama humerus ve femur gibi kemiklerin kırıklarında oldukça güçlüdür. Eğer kapalı metodla yeterli fiksasyonun sağlanamayacağı kanısına varılırsa açık fakat kemik tutma pensi ve benzeri aletleri kullanmadan yaklaşıma karar verilmelidir. Bu yaklaşım interfragmental vidalar ve serklaj teli dışında bütün fiksasyon sistemlerinde kullanılabilir. Buradaki amaç, kemik segmentlerinde ve dokularda minimal yıkımlanma oluşturarak, iyileşmeye imkan sağlayacak olan biyolojik ortamın, düzgünlüğün ve stabilitenin sağlanmasıdır (1).

1.1. Kırığın Tanımı

Travmatik veya patolojik nedenlerden dolayı kemik dokusunun devamlılığının başka bir deyimle anatomik yapısının bozularak oluşan ayrılmalara kırık denir. Kırık kısacası, kemik dokusunun bütünlüğünün bozulmasıdır (2,3).

1.2. Kırığın Nedenleri

Kırık kemiğin fizyolojik elastikiyetini aşan, travmatik kökenli direkt ya da indirekt etkilerle oluşur. Kemikte % 0,75'lik bir zorlamadan sonra deformasyon meydana gelir. Bu deformasyon % 2-5'e ulaştığında kemik kırılır. Kırığın oluşmasına predizpozisyon hazırlayan nedenler de vardır. Bu yüzden kırığın nedenleri, hazırlayıcı ve yapıcı nedenler olmak üzere iki bölümde incelenir (2,4).

1.2.1. Hazırlayıcı Nedenler

Yaşlılık, aşırı yorgunluk, mineral madde ve vitamin yetersizlikleri veya dengesizlikleri; osteodistrofiya fibrosa, osteogenesis imperfekta, osteoporosis, osteomalasi, raşitizma gibi kemiğin genel hastalıkları; avaskuler nekroz, osteokondritis disekans gibi lokal lezyonlar; osteosarkom, osteokarsinom gibi neoplazmalar; ostitis rarefasiens, osteomyelitis purulenta, ostitis tuberkuloza gibi yangısal karakterli kemik hastalıkları hazırlayıcı nedenleri oluştururlar (2,3,4,5).

1.2.2. Yapıcı nedenler

Kırığı oluşturan başlıca nedenler travmalardır (2,5,6). Bunların başlıcaları; vurma, çarpma, düşme, ısırma, ezme, sıkıştırma, zorlama ve ateşli silah yaralanmalarıdır (2,7). Bunların yanı sıra kemik üzerine aniden fazla bir ağırlık ya da yük binmesi, uzun kemiklerin eksenleri etrafında zorlayıcı dönmeleri, şiddetli aktif ya da pasif kas kontraksiyonları yapıcı nedenler arasındadır (2,3). Bunların dışında trafik kazalarının kırığın oluşmasında payı büyüktür (7-13).

1.3. Kırıkların Sınıflandırılması

1.3.1. Kırık yapısına ve etkileyen kuvvet mekanizmasına göre

1.3.1.1. Travmatik Kırıklar

Normal yapıdaki kemiğe etkileyen kuvvetle olur. Bu da etkileyen kuvvet şekline göre ikiye ayrılır (2).

a) Direkt Kırıklar: Doğrudan travmanın etkilediği yerde oluşan kırıklardır. Bu kırıklar da, yumuşak doku hasarı fazladır ve bunların çoğu açık kırıklardır (2).

b) İndirekt Kırıklar: Kemiğin ucuna veya daha uzağına gelen kuvvetlerin, isabet ettiği noktadan uzakta oluşturduğu kırıklardır. Yüksekten düşme esnasında ekstremitte ekstensiyon halinde ise, tabandan yukarı doğru

etkileyen kuvvetli basınç, ekstremitenin daha üst noktasında bir kemiğin kondilus veya kollumunda kırık oluşturur (2,4).

1.3.1.2. Patolojik Kırıklar

Doğmasal veya edinsel olan hastalıklarla, tümör, yangı, metabolik ve dejeneratif hastalıklar sonucu, sağlamlığı bozulan kemik kendiliğinden veya çok az bir basınçla kırılabilir (2,5).

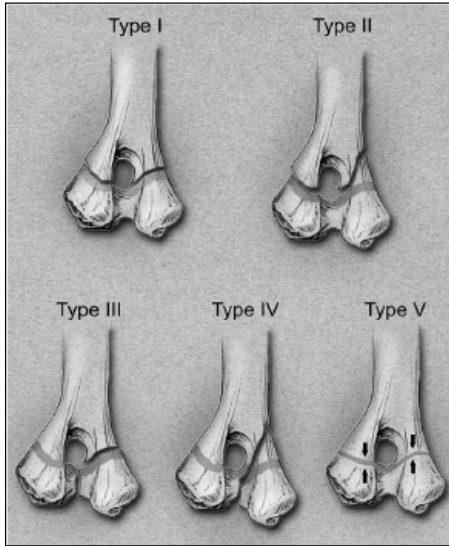
1.3.1.3. Stres veya Yorgunluk Kırıkları

Yetersiz ekzersiz ve kas yorgunluklarında sonra belirgin bir travma olmadan oluşan kırıklardır (2,13)

1.3.2. Anatomik olarak yerleşme yerine göre

1.3.2.1. Epifizer kırıklar

Epifizer kırıklar Salter ve Haris tarafından 5 kategoride sınıflandırılmıştır (6,8,14,15). Bu sınıflandırma şekil-1 de gösterilmiştir (15).



Şekil 1. Kırıkların Salter ve Haris sınıflandırılması

a) Salter-Haris Tip I

Bu tip kırıklarda epifizer hattın kondrosit hipertrofik bölgesi boyunca bir ayrılma meydana gelmektedir. Bu tip kırık tam bir epifizyolizistir. Bu genelde

avulsiyon veya makaslama kuvvetinin etkisiyle oluşur. Kırık uçlarında ki deplasman minimal olabilir. Bu tür kırıkların genel örnekleri femur, tibia, ve humerus'un proksimal bölgesinde ve ayrıca radius ve humer'un distalinde gözlenmektedir. Bu tip kırıklar genelde 6 aydan küçük hayvanlarda izlenmektedir (14).

b) Salter-Haris Tip II

Bu kırık tipinde hipertrofik bölgeden ayrılma olur, bölünme büyüme plağı boyunca değişik uzaklıklarda ve genişlikte ve metafiz boyunca kırılarak, metafizden üçgen şeklinde fragment kısmı ayırarak oluşmaktadır. Bu kısım büyüme plağına ve epifize bağlı olarak kalmaktadır. Bu tip kırıklar avulsiyon veya makaslama kuvvetlerinin etkisiyle oluşurlar. Tip II kırıkları 6 aydan büyük hayvanlarda gözlenmektedir. Bu tip kırıklar kedi ve köpeklerde en yaygın rastlanılan şekildedir ve genellikle femur, radius, humerus distalinde, humerus ve tibia'nın proksimalinde gözlenmektedirler (14).

c) Salter-Haris Tip III

Eklem yüzeyinden epifiz üzerinden kondrosit hipertrofi bölgesine kadar ve oradan da büyüme plağının periferine kadar uzanan gerçek bir intraartiküler kırık tipidir. Bu kırıklar genellikle ligament veya kas bağlantıları üzerine intraartiküler makaslama, avulsiyon veya torsiyon güçlerinin etkisiyle meydana gelmektedir. Bu epifizyal travmanın nadir şeklidir ve genelde büyümenin sonuna doğru ortaya çıkmaktadır. Bu kırıklara humerus, radius ve femur'un distalinde rastlanmaktadır. Büyüme plağının erken kapanması bu tip kırıklarda yaygındır (14).

d) Salter-Haris Tip IV

Eklem yüzeyinden epifizer büyüme plağını ayıran ve oradan metafize uzanan bir kırıktır. Eklem yüzeyi bu kırıklarda çok düzgün onarılmalıdır. Genelde basınç gücünden dolayı oluşur. Osteoartrozdan kaçınmak için iyi bir fiksasyon ve doğru redüksiyon gerekmektedir. Tip IV kırıkları ergin hayvanlarda görülmektedir. Bu tip kırıklar için humerus'un lateral kondilus ve

femur distal bölge kırıkları gösterilebilir. Ayrıca humerus distalinde tip III ve tip IV kırıkları (Y kırıkları) kombine olarak veya tip III kırığı (T kırıkları) şeklinde de görülmektedir (14).

e) Salter-Haris Tip V

Büyüme plağı üzerine gelen çarpma gücünün etkisiyle plakta prematür kapanma ile sonuçlanan, germinal hücrelerde dönüşümü olmayan bir zarar meydana getiren kırık tipidir. Kırık bölgesinde çok az veya hiç deplasman meydana gelmemesinden ve radyografilerde görülebilecek çok az şey olmasından dolayı, bu potansiyeli çok güçlü olan travma gözden kaçabilir. Büyüme plağında erken kapanma ve ekstremitede anguler deformite kaçınılmaz olabilir. Radius ve konik şeklindeki ulna ile femur'un distal büyüme plağında şekillenen travmalar bu tür kırıklar için geleneksel örnektir (14).

1.3.2.2. Diyafizer Kırıklar

Uzun kemiklerin diyafiz bölgesinde şekillenen kırıklardır.

Bu kırıklar kendi aralarında 3 ayrı kategoride sınıflandırılmıştır.

a) Proksimal diyafizer kırıklar

b) Orta diyafizer kırık

c) Distal diyafizer kırıklar

Epifiz hattının birkaç santimetre kadar proksimalinde şekillenen kırıklardır. Humerus ve femur gibi kemiklerde görülür (2,5,10,12,16,17).

1.3.2.3. Suprakondiler kırıklar

1.3.3. Kemik yapısına göre

a) Spongios kısım kırıkları

b) Kortikal kısım kırıkları (2)

1.3.4. Kırık uçlarının dış ortamla olan ilişkisine göre

1.3.4.1. Kapalı kırık

Deri sağlamdır. Kırık yeri veya fragment uçlarının dış ortamla ilişkisi yoktur.

Kırığın prognozu iyidir (2,5,13).

1.3.4.2. Açık kırıklar

Bu tür kırıklar deri bütünlüğü bozulmuş ve dış ortamla bağlantısı olan, hem kemiği hem de çevreleyen yumuşak dokuları etkileyen karmaşık zedelenmelerdir. Dışarıyla olan bağlantı deride küçük bir punksiyon yarası olabildiği gibi kemiği neredeyse tamamen açık bırakacak tarzda yumuşak dokunun geniş bir kaybı şeklinde de olabilir (5,18).

Açık kırıkların sınıflandırılması kırığın tipine, eşlik eden yumuşak doku hasarına ve mevcut bakteriyel kontaminasyona dayanmaktadır. Buna göre:

a) I. Derece Açık Kırıklar: Sivri bir fragment ucunun bölgeyi örten yumuşak dokuya penetre olarak onu içeriden dışarıya delmesi, yırtması olarak kabul edilir. Bu tip kırıklar, neden olan olayı takiben kırık bölgesinin hareketinin kısıtlanamaması ve kontrol altına alınamaması sonucu oluşmaktadır. Genellikle sınırlı yumuşak doku hasarı mevcuttur ve kırık fragmentleri sağlam ve çoğunlukla parça içermezler (18).

b) II. Derece Açık Kırıklar: Yabancı bir cismin dışarıdan içeri penetrasyonu sonucu oluşan kırık tipidir. I. Derece açık kırıklara göre, daha geniş kapsamlıdır ve kırıkla ilişkili olan yara genellikle daha büyüktür, daha fazla yumuşak doku harabiyeti vardır (18).

c) III. Derece Açık Kırıklar: Tüm açık kırıklar arasında en şiddetli olan form olarak kabul edilmektedir. Yumuşak doku ve kemik avulsiyonu kırığın bir parçası olarak kabul edilir. Yine bir objenin penetrasyonu takiben oluşur, yumuşak doku kaybı ile birlikte görülür. Bu tip açık kırıklar en inatçı problem olarak kabul edilmektedir (18).

d) IV. Derece Açık Kırıklar: Ekstremitelerde bulduklarında mutlaka amputasyon gerektiren açık kırık tipidir. Çok şiddetli yumuşak doku hasarı ve nörovasküler hasar mevcuttur (18).

1.3.5. Derecelerine Göre Kırıkların Sınıflandırılması

1.3.5.1. Tam Kırık: Kemik bütünlüğün tamamen ortadan kalkması ve kırık fragmentlerinin birbiri üzerine gelebilecek ve deplase olabilecek durumda olmasıdır (5,16).

1.3.5.2. Tam Olmayan Kırık: kemik, kırılan yerden tam olarak ayrılmamıştır. Bu tip kırıkları şu şekilde sınırlandırmak mümkündür (5,16).

a) Çatlak: Kemiğin birbirinden ayırmayacak şekilde kırılması olgusudur (2,5,16).

b) Yaş Ağaç Kırığı: Bükülme kuvvetinin etkisiyle oluşan ve kemiğin kırılmasına rağmen fragmentlerin tam olarak ayrılamaması olgusudur (5,16)

c) Çökme kırığı: Özellikle yassı kemiklerin içine doğru çöküntü oluşturularak kırılmasıdır. Kafatası ve pelvik bölgelerde görülen kırık tiplerindedir (2,5).

d) Basınç kırığı: Vertabralar, kondiluslar gibi spongiyöz yapısı fazla olan kemiklerde görülür (2).

e) Dişlenmiş kırık: Kırık uçlarının birbiri içerisine girmesiyle oluşan kırık tipidir (16).

f) Epifiz Ayrılması: Humerus, femur, ve tibia gibi uzun kemiklerde, büyüme kırıkdağının bulunduğu bölgeden epifiz hattının ayrılması, kayması halidir (2).

1.3.6. Kırık Sayısına Göre

a) Tek Kırık Hattı Olanlar

b) İki Kırık Hattı Olanlar: Bu tip kırıklar daha çok kaburga ve mandibula gibi eğri ve yassı kemikler ile uzun kemik uçlarının troclea'larında görülür (2).

c) Parsiyal Kırık: Özellikle uzun kemiklerin diyafizlerinde, kemiği ikiye bölmeyecek şekilde küçük bir parçanın ayrılması şeklindedir (2).

d) Segmental Kırık: Bir kemiğin üç veya daha fazla kırık fragmenti oluşacak şekilde kırılmasıdır, bununla birlikte kırığın kenarlarının birbiri ile bağlantısı yoktur (2).

e) Parçalı Kırık: Bir kırık hattında en az üç kırık fragmentinin olası şeklidir (5,16).

f) Multiple Kırıklar: Aynı hayvanda birden fazla ve değişik kemiklerde kırıkların oluşması olgusudur (2,16)

1.3.7. Kırık Çizgilerinin Gidişine Göre

a) Enlemesine (Transversal) Kırık: Kırık çizgisi kemiğin uzun eksenine diktir. Daha çok diyafizer kırık şeklindedir (2,5,16).

b) Oblik Kırık: Bu tip kırıklara “flüt ağzı” kırıklarda denir. Kırık çizgisi eğeri olduğu için, kırık uçları birbiri üzerine kayabilir (2,16).

c) Spiral Kırık: Kırık çizgisi spiral şekildedir. Kırık uçları kayar, kısalık ve duruma göre dirseklenme vardır (2).

d) Avulsiyon Kırığı: Kemiklere yapışan kas, tendo veya ligament gibi anatomik bağların şiddetli kontraksiyonu sonucu, bunlara yapışan kemiklerin, esas kemik gövdesinden ayrılması olgusudur (2,5).

e) Kırık Çizgisi Birden Fazla Olanlar: Bu kırıklar daha çok humerus, femur, tibia gibi kemiklerin kondiluslarında “Y” ve “T” şeklindeki kırıklardır. Unicondiler olanlar tek kondilusu içine alan kırıklardır. Bikondiler olanlar ise, her iki kondilusu içine alan kırıklardır (2,13,16).

1.4. KIRIĞIN İYİLEŞMESİ

Kırığın iyileşme zamanı 3 ile 20 hafta arasında değişir. Bu birçok faktöre bağlıdır. Daha çok sağaltım metoduna bağlı olarak kırığın iyileşme zamanı değişiklik gösterir. Alçılı bandaj veya splint ile tedavi edilen kapalı kırıkların yaklaşık 4 haftada iyileştikleri bildirilmiştir. Çivi ve serklaj teli uygulanan genç hayvanlarda kırıkların yaklaşık 7 haftada, yaşlı hayvanlarda ise 13 haftada iyileştikleri bildirilmiştir (17).

1.4.1. Primer Kırık İyileşmesi

Sağlam ve düzgün bir anatomik redüksiyon anatomik gerçekleştirildiğinde kırık uçlarında rezorbsiyon olmayacaktır. Bu sayede kırık iyileşmesi endostal ve periostal kallusla değil direkt olarak lamellar kemik formasyonu ile olacaktır. Bu şekilde kemiğin iyileşmesine primer kemik iyileşmesi denir (2).

1.4.2. Sekonder kırık iyileşmesi

Kırık iyileşmesi temelde bir bağ dokunun iyileşmesi gibidir. Yumuşak dokuda farklılığı, osteoblast ve osteoklastların aktiviteleri ile özelleşmiş kalsifiye kemik dokusu oluşumudur (1).

Kırık oluşumunu takiben kemik bütünlüğünün yeniden sağlanabilmesi amacıyla organizmada bir çok rejenaratif değişiklikler şekillenir. Kırık iyileşmesi oldukça komplike bir olaydır ve 3 evreye ayrılır (1).

1-Yangı

2- Yenilenme

3- Yeniden şekillenme

Bu evreler birbiri ile ilişkilidir ve geçici olarak birbiri ile iç içe geçebilirler.

Kırık oluşumu ile birlikte o bölgede ilk yangı başlar ve yaklaşık olarak 2-3 hafta devam eder. Yangı kallus şekillenmesini teşvik etmede önemli bir rol oynar ve kırıkta ya da kemik formu oluşuncaya kadar devam eder. (1,19,20). Kemiğin rejenerasyonunda, parathormon, kalsitonin, vitamin D metabolitleri ve alkalın fosfataz gibi birçok önemli faktör rol oynar ve bunların kan plazmalarındaki seviyeleri artar. Hematom, kırık iyileşmesi için gerekli iki önemli faktörü sağlar. Birinci olarak; oluşan hematom, kemik ucu ve komşu

yumuşak dokuların arasını doldurarak kırık bölgesinde çok az da olsa mekanik bir stabilite sağlar. Şekillenen pıhtı kırık uçları arasında ince bir bağ meydana getirir. Kırık bölgesine gelen fibroblastlar da kollojen salgılayarak, kırık uçlarını kollojen liflerle birbirine bağlar. Böylelikle, kırık bölgesinde genç granülasyon dokusu şekillenmeye başlar (1). İkinci olarak, hematom bölgeye matriksi oluşumunu başlatan, osteoblastlara ve kondroblastlara dönüşen, osteoblast ve kondrosit prekürsör hücrelerini getirir (19,20). Bütün bunlara ek olarak, nekrotik ve hasara uğramış dokuları uzaklaştırmak için osteoklastlar ve makrofajlar da bölgeye gelir. Makrofajlar bakterileri fagosite ederler ve köprü kallus oluşturma işlevi ile birlikte, fibroplaziyide teşvik ederler. Bunlar aynı zamanda ortama interlöykin-1 ve tümör nekrozis faktör salgırlar. Bu iki mediatör akut faz proteinlerinin artışına, lökositlerin kırık bölgesine göçüne ve fibroblastlardan kollejen sentezine neden olur. Bu arada, onarım bölgesindeki damar endotelinden venöz endotelyal büyüme faktörü yeni damarlaşmayı uyarır. Oluşan damarlaşma normal periostal arterlerden farklıdır ve geçici fasial bağlantılardan oluşur. Bu damarlar kallusu ve ayrı herhangi bir kortikal fragmenti beslerler. Maksimum kan akımı travmayı takiben 10. günde oluşur. Yani oluşan damarlar ekstravasküler boşluğa proteinlerin, granüositlerin, mast hücrelerinin ve lenfositlerin geçmesine olanak sağlayacak yapıdadır. Bu kapillar sızıntı, fibroblastların beslenerek ara maddeyi ve kollojeni oluşturmasını sağlar. Diğer taraftan osteoklastlar da yangı bölgesinde ölü kemiğin uzaklaştırılması ve rezorpsiyon işlemlerini başlatırlar. Kırık iyileşmesinin iki ya da üçüncü gününde kırık bölgesinde periost ve endos'tan köken alan osteoblast ve kondroblastlarda hızlı bir çoğalma görülür. Peş peşe gelişen bu olaylardan sonra yumuşak dokular arasındaki kemikte osteogenezis başlayacaktır (1,20).

Kırık iyileşmesinin ikinci aşaması yenilenme aşamasıdır. Bu aşamada osteogenezis devam ederken kırık bölgesinde köprü kallus oluşumu da devam eder. Bu aşamada, dış etkenlerin kırık iyileşmesinde çok fazla rolü vardır ve kemiğin stabilizasyonu büyük önem taşır (1). Kırık bölgesinde pıhtının oluşturduğu fibrin ağları ve fibroblastlardan salgılanan kollojenlerin meydana getirdiği genç granülasyon dokusuna, bir hafta sonra osteblast ve

kondroblastların da gelmesiyle yumuşak fibröz kallus şekillenir. Başlangıçta oluşan bu kallus yumuşaktır ve radyolojik olarak görülemez. Daha sonra, osteoblastlardan osteid üretilir ve konroblastlar da osteoblastlara dönüşür. Yavaş yavaş ortama kalsiyum tuzlarının da çökmesi sonucu ön kallus şekillenmiş olur. Bu işlem 2-3 hafta sürer. Oluşan kallus serttir ancak hala dayanıksızdır. Böylece kırık uçları arasındaki stabilite artar. Stabilitenin artması ile fibrokatilajenöz kallusun oluşumunda primer rol oynayan kan damarları medullada yeniden şekillenmeye başlar. Aynı zamanda periost ve endost kökenli osteoblastlar kemik matriksi olan osteoid'in yapımına başlar. Ön kallusun yerini yavaş yavaş kemiksi kallus alır. Bu aşama 4-6 hafta sürer. Artık kemik kaynaması oluşmuştur (1,20).

Kırık, kallus ile köprülendiği zaman yeniden şekillenme aşaması başlar. Oluşan büyük kırık kallusu, normal kemik iliği boyutuna ulaşınca kadar osteoklastlar tarafından yıkımlanır. Bunun sonucunda, havers sistemi boyunca bulunan lamellar kemik yapısı oluşur. Bu süreç yıllar boyunca devam edebilir (1,20).

1.5. KIRIK SAĞALTIM YÖNTEMLERİ

Her kırık onarımında amaç, kemiğin anatomik şeklini yeniden oluşturmak ve travmatize olmuş kemik ve kemikle ilgili yumuşak dokuların tüm fonksiyonlarını yeniden kazandırılmasıdır (4). Tüm kırık tiplerine uygulanabilir tek bir fiksasyon metodu yoktur. Kırık fiksasyonu için birçok yöntem kullanılmaktadır. Kırık fiksasyonunda kullanılacak olan yöntemin ya da materyalin seçimi; kırığın tipine, lokalizasyonuna, boyutuna, hayvanın yaşı ile mizacına ve hasta sahibinin ekonomik gücüne göre olmalıdır. Hiçbir materyal ya da yöntem, kırık sağaltımında mükemmel değildir. Hepsinin avantajları ve dezavantajları ile riskleri vardır (21).

1.5.1. Konservatif sağaltım

Basit bir fissur veya fragmentlerin deplasman göstermediği olgularda, kemikte belirgin bir deformasyonun oluşmadığı ve özellikle de raşitik hayvanlarda görülen yaş ağaç kırıklarında ve açılanma göstermeyen

kırıklarda en az iki hafta süre ile hayvanın bir kafeste dinlendirilmesi kırığın kendiliğinden iyileşmesine olanak sağlar. Yine deplasman göstermeyen pelvis kırıklarında klasik kafes istirahati önerilmektedir (2).

Fragmentleri deplase olmamış, angulusyon deformitesi bulunmayan, fragmentler arasına herhangi bir yumuşak doku girerek interpozisyon göstermeyen olgularda, kırık kemiğin hareketsizliğini sağlamak için bandaj uygulamalarına başvurulur. Burada eksternal destek malzemesi olarak PVC veya atel uygulanabilir (2,12,22,23).

Bandaj uygularken asıl amaç, hareketsizliği sağlamak ve bunu yaparken de uygulanan basıncın bölgeye eşit dağılımını sağlamaktır. Hareketsizliğin tam olarak sağlanması bu basınca bağlıdır (22).

Destekli bandaj genellikle radius, ulna, tibia, fibula metacarpal, metatarsal kemikler ile falanksların basit ve transversal kırıklarının immobilizasyonunda kullanılır. Redüksiyonu yapılarak stabil hale getirilen basit oblik ve spiral kırıklarda da uygulanabilir. Yaş ağaç kırığı gibi nispeten stabil kırıkların ve özellikle genç hayvanların periostu zarar görmemiş, minimal düzeyde deplase olmuş kırıkların immobilizasyonu için bandaj uygulaması çok avantajlıdır (22).

Parçalı kırıkların, intraartiküler kırıkların ve radius ulna'nın distal bölge kırıklarının sağaltımında bandaj uygulamaları genellikle endike değildir. Ektremitelerin üst kısımlarında şekillenen kırıklarda, bandaj biyomekaniğinin uygun olmaması ve uygulama güçlüğü nedenleriyle bandaj uygulaması çok tercih edilmez (22).

1.5.2. Kapalı redüksiyon ve eksternal fiksasyon

Bazı basit diyafizer kırıklarda, operatif işlem gerçekleştirilmeden, dıştan yapılacak bir girişimle redüksiyon gerçekleştirilebilir. Bu gibi olgularda kırığın redüksiyon işlemi hayvan genel anesteziye alındıktan sonra yapılır. Redüksiyon işleminden önce en az iki yönlü radyografi alınması gerekmektedir. Alınan radyografiler incelenerek, pozisyonları tespit edilen fragmentler, önce çekme ve çekmeyi karşılama hareketleri gibi maniplasyonlarla, kırık uçları arasında açılma yapacak şekilde uç-uca

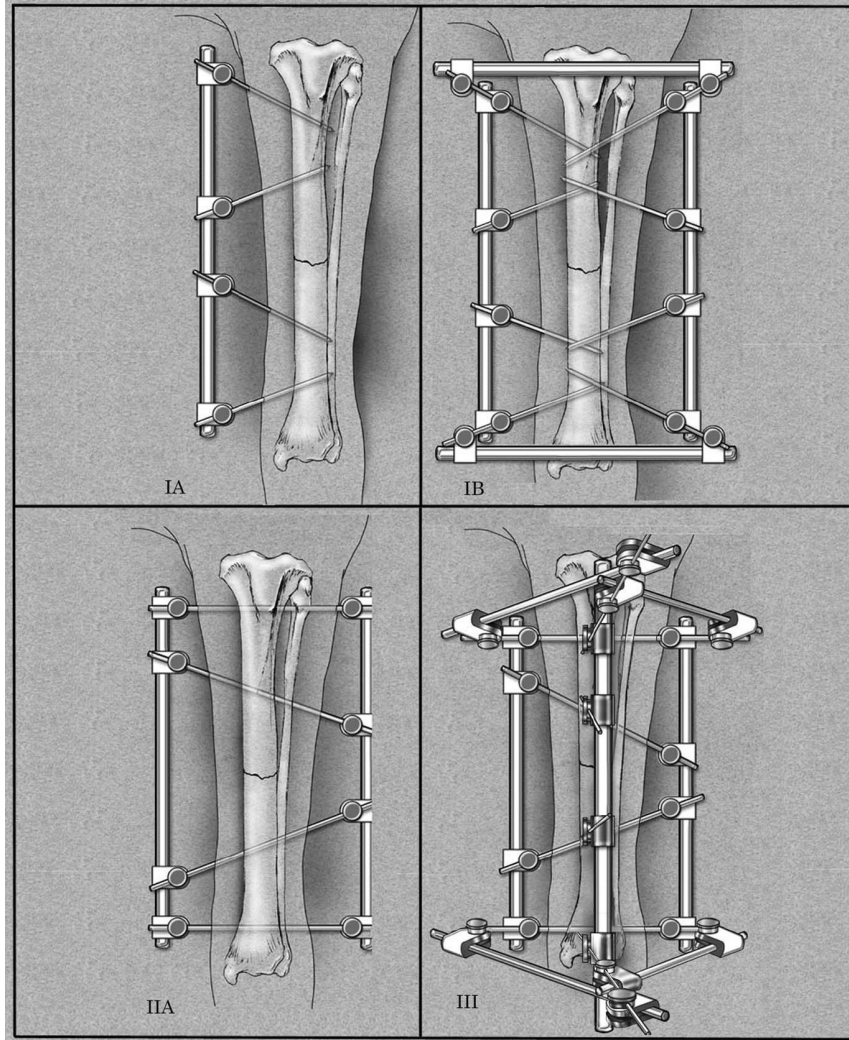
getirilir. Daha sonra distal fragment iyice kavranarak çekilir ve redüksiyon işlemi gerçekleştirilir. Burada distal fragmenti çekmek için “kemik çekme üzengisi” denilen bir araçtan yararlanılır. Bu araç direkt olarak distal fragment içerisinden geçirilir ve çekme işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra alınan radyografide kemik normal anatomik konumunda ise, bacak en az 3 hafta destekli bandaja alınır (2,5).

1.5.3. Açık redüksiyon ve eksternal fiksasyon

Bazı kırık olgularında dışarıdan redüksiyon oldukça güçtür ve kırık fragmentleri arasına yumuşak doku girmiş olabilir. Bu gibi olgularda kırık bölgesine operatif olarak ulaşılır ve kırık fragmentlerinin redüksiyonu gerçekleştirildikten sonra, operasyon yarası usulüne uygun olarak kapatılır. Daha sonra bacağa en az 3 hafta süre ile destekli bandaj uygulanır (2).

1.5.4. Perkutan eksternal fiksasyon

Perkutan eksternal fiksasyon yönteminde, üst ve alt fragmentlere en az ikişer tane olmak üzere birbirine paralel ya da birbiri ile açık oluşturacak şekilde Steinman ya da bu işlem için öngörölmüş özel çiviler yerleştirilir. Bu çiviler yardımı ile hem redüksiyon yapılabilir, hem de bu uygulamanın esas hedefi olan fragmentlerin immobilizasyonu sağlanır. Kemiğe yerleştirilen çivilerin dışarıda kalan uçları eksternal fiksator denilen bir araca tutturularak, kemiğin arzulanan sürede bu pozisyonu korunmuş olur. Kemiğin iyileşmesinden sonra, fiksator ve çiviler uzaklaştırılır (2). Veteriner cerrahide kullanılan çeşitli eksternal fiksator tipleri, şekil-2 de gösterilmiştir (17).



Şekil 2. Çeşitli eksternal fiksator tiplerine örnekler

1.5.4.1. İlizarov'un Sirküler Eksternal Fiksasyon Sistemi

Perkutan eksternal fiksasyon en yaygın olarak kullanılan sistem İlizarov'un sirküler eksternal fiksasyon sistemidir (24).

1.5.4.1.1. Sistemin tarihçesi

Sirküler eksternal fiksatorlerle (EF) ilgili çalışmalar 1950'li yıllarda ilk önce Prof. Dr. Gavriil Abramovitch İlizarov tarafından Kurgan'da başlamıştır. (24,25,26). İlizarov'un bu çalışmalarına ilgi ilk olarak 1980'de İtalyanlardan gelmiş ve ilk bilgileri öğrenmişlerdir. Bunu takiben İlizarov 1981 yılında 22. İtalyan AO toplantısına çağrılarak açık kırıkların, posttravmatik

osteomyelitlerin sağaltımı ve kemik uzatma konularında konferanslar vermiştir. Bu yöntem Amerika'da 1986'dan sonra tanınmış ve kullanılmaya başlanmıştır.

Ülkemizde ise, insan ortopedisinde EF ilk uygulaması 1964'de Eğirdir Kemik Hastanesi'nde, İlizarov'un ilk uygulamaları ise Gülhane Askeri Tıp Akademisi'nde gerçekleştirilmiştir. Veteriner Ortopedi de ise ilk EF uygulamaları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ortopedi Kliniği'nde OLCAY tarafından başlanmış olup, ilk İlizarov'un uygulaması da 1995 yılında yine OLCAY ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (25)

1.5.4.1.2. Sistemin Endikasyonları

Sistemin endikasyonları şunlardır;

- 1- Ekstremitte eşitsizliklerinin sağaltımı
- 2- Diyafiz, metafiz ve pek çok epifizer parçalı kırıklar
- 3- Büyük kemik, sinir, damar ve yumuşak doku defektlerinin greft kullanılmadan sağaltılması
- 4- Uzun kemiklerin veya eklemlerin travmatik, metobolik veya kongenital deformitelerinin düzeltilmesi
- 5- Kongenital ve travmatik psödoartrozların düzeltilmesi
- 6- Osteoartrit olgularında uygulanan osteotomilerde tespit veya rezorbsiyonu sağlamak
- 7- Eklem kontraktürlerinin perkutan düzeltilmesi
- 8- Perkutan eklem artrodezi
- 9- Soliter kemik kistleri ve benzeri lezyonlarda defektlerin kapatılması
- 10- Enfekte kemikler üzerinde yeni kemik oluşumunu uyatarak enfekte nonunionların sağaltımında
- 11- Osteomyelitis veya tümör olgularında rezeksiyon uygulanarak internal uzatma ile sağaltım yapmak
- 12- Mandibula hipoplazisi ve benzer lezyonların sağaltımı için maksilofasiyal cerrahide

13- İnternal fiksasyon ya da traksiyon ve bandaj ile immobilizasyon sağlanamayan instabil kapalı kırıkların sağaltımları en önemli endikasyonlarıdır (25,26).

Eksternal fiksasyonla sağaltılan kırıklarda, periostal kallustan daha ziyade, daha çok endostal kallusla iyileşme görülür. Bazı vakalarda primer kemik iyileşmesi ile kırığın kaynadığı bildirilmiştir (27).

1.5.4.1.3. Sistemin uygulanışı

Olgunun operasyon öncesi planı iyi yapılmalı ve mümkünse kullanılacak sistem operasyon öncesi hazırlanmalıdır. Kullanılacak sistem şekli, patolojiye, anatomik bölgeye, yumuşak dokuların durumuna ve tedavi planına göre değişir (25).

Genel olarak sistem 2 bloktan oluşmalıdır. Her blokta 2 halka ve 3-4 fiksasyon materyali olmalıdır. Her fragmentteki halkalar mümkün olduğunca birbirlerine uzak olmalı, en kısa mesafe 3 cm'nin altında olmamalıdır. Halkalar arasında en az 4 bağlantı, kısmi halkalar arasında en az 3 bağlantı olmalıdır. Pratik olarak halka ile deri arasında iki parmaklık mesafe olmalıdır. Rodlar birbirlerine ve kemiğin uzun eksenine paralel olarak yerleştirilmelidir (25,28).

İlizarov fiksatorü genel olarak Kirschner telleri ile tespate dayanır. Bu teller kemikte ve kemik iliğinde çok az harabiyet yaparlar, uygun olarak gerilirlerse vibrasyonu azalır, yumuşak doku ve kemik harabiyetini önlerler. Tel çıkarıldıktan sonra deride çok küçük delikler kalır ve küçük çapları nedeniyle eksternal bulaşma daha azdır (25).

Olguların preoperatif dönemde radyografileri alınarak, filmler üzerinde, uygulanacak çivinin çapı, bağlayıcı çubukların uzunluğu, halka seviyesi, ve halka sayısı kararlaştırılır. Yukarıda da değinildiği gibi, fiksator operasyon öncesinde hazırlanarak son şeklini alır. Hazırlanmış olan fiksator, kırık bölgesini ortalayacak şekilde ekstremiteye yerleştirilir. Kirschner çivileri, halkaların karşılıklı kenarları ya da ortası delikli tel tutucuların rehberliğinde, elektrikli matkabın en düşük devri ya da el matkabı kullanılarak, kemiğin her iki korteksinden de geçirilir. Burada dikkat edilecek noktalar şunlardır; çivinin

veya telin eğilmemesi ve ısınmaması için, çivi veya tel alkollü ıslak bir gazlı bezle ıslatılmalı, yumuşak dokuları geçerken matkap kullanılmamalı, çivilerin giriş ve çıkış yerleri sinirlere ve damarlara en az 1,5-2 cm uzaklıkta olmalı, çivi karşı korteksi geçtiğinde delme işlemi durdurulmalıdır. Ayrıca ekleme yakın bölgelerde çivi eklem içerisinden geçirilmemelidir (25,26,28).

Daha sonra tel ve çivilerin uçları dışarıda bulunan halkalara tespit edilir. Tel halkaya tespit edildikten sonra kesilip kıvrılır. Son olarak, teller kemiğin normal anatomik konumunu sağlayacak şekilde gerilirler. Bunlara ek olarak tellerin diplerine antiseptik emdirilmiş tamponlar konulur ve gerekli postoperatif bakım yapılır (25).

Sistemin eklem sertliği ve luksasyonu, aksiyal deviasyon, sinir yaralanmaları, damar yaralanmaları, çivi sahası problemleri gibi komplikasyonları bildirilmiştir (29).

1.6. Kapalı Redüksiyon İnternal Fiksasyon

Kırık redüksiyonu ve çivinin yerleştirilmesi palpasyon ve radyografi ile sağlanır. Burada amaç kırık uçlarını karşı karşıya getirmek, kemiğe normal anatomisini kazandırmaya çalışmaktır. Bunun için kemiğe çekme gücü uygulanır, repozisyon maniplasyonları yapılır. Bu yüzden sedasyon veya kas gevşeticiler uygulanmalıdır. Kırık bölgesindeki kasların gergin olmaması bu uygulama için çok önemlidir. Bu yüzden müdahale ya erken dönemde ya da kırık hematomunun etkinliğinin geçtiği birkaç gün sonra yapılmalıdır (2).

Bu yöntemde çevre dokulara zarar vermeden, hızlı bir şekilde çivi uygulanabilir. Kapalı redüksiyonda dikkat edilmesi gereken en önemli husus; kırık uçları arasına damar, sinir veya kas dokusunun girmemesidir (2,4).

Kapalı çivileme tekniği, yalnız basit kırıklarda ve çivi uygulama yeri kolay olan kemiklerde kullanılmalıdır. Kapalı redüksiyon, komplike olmayan transversal orta diayafizer kırıklarda ve orta boy köpeklerde (10-15 kg) tercih edilmelidir. Dirsek ve diz ekleminin distalinde kalan kırıklar, kapalı redüksiyon için en uygun anatomik bölgelerdir (4). Kapalı redüksiyon işleminden sonra PVC (polivinilklorid), fiberglas gibi materyallerle ekstremite en az 21 gün süre ile bandaj altına alınır (2).

1.7. Açık redüksiyon ve internal fiksasyon

Ondokuzuncu yüzyılın sonuna doğru veteriner ortopedistler değişik internal fiksasyon tekniklerini kullanarak, konservatif sağaltımın primer eksikliklerinin üstesinden gelmeye çalışmışlardır. İnternal fiksasyon denemelerinin çoğu uygunsuz implantlar ve aletler, implant korozyonu, kırık kaynaması ve iskelet mekaniği ile ilgili bilgilerin eksikliği yüzünden başarısızlıkla sonuçlanmıştır (2).

Bir grup İsviçreli cerrah, mühendis ve metalurjist, 1958 yılında bir araya gelerek kendilerini, AO Grubu (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese-fragen) olarak adlandırmışlardır. Daha sonra ASİF (Association for the Study of Internal Fixation) olarak adlandırmaya başlamışlardır. ASİF yönteminin başlıca amacı; kırık kemiğin en kısa sürede iyileşmesini sağlamak ve ekstremitenin tam bir fonksiyon yapar hale gelmesini sağlamaktır (2).

AO yöntemleriyle immobilizasyonda kırık uçlarında makaslanma ve torsiyon hareketlerine hiçbir şekilde imkan verilmemektedir. Dolayısıyla, fragmentlerin kompresyonu nedeniyle, kırık uçlarında rezorpsiyon olmayacaktır. Bu sayede kırık iyileşmesi, periostal ve endostal kallus gelişimi ile değil, korteks'ten doğrudan doğruya olacaktır (2).

1.7.1. İnterfragmental kompresyon

İnterfragmental kompresyon sağlamak için kemik vidalarından yararlanır. Vidalar aynı zamanda serklaj tellerinin germe bandı olarak uygulanmasında ve plakların kemiğe tutturulmasında kullanılırlar. Vidalar değişik uzunlukta ve büyüklükte, dişleri değişik şekillerde bulunabilirler (30).

ASİF grubu iki tip kemik vidası geliştirmiştir. Bunlar korteks ve konsellous vidasıdır. Korteks vidasının dişleri arasındaki derinlik daha azdır, her vidada daha fazla diş vardır ve kortikal kemik kısmında kullanılır. Konsellous vidasının dişleri daha kalın ve geniştir, süngerimsi kemik kısımlarında kullanılır (2,30).

Konsellous vidası, kondiler kemik kırıklarında kullanıldığında ilk fragmentte deliği genişletmek gerekli değildir. İnterfragmental kompresyon, diyafizdeki oblik veya spiral kırıklar için yalnız vidalarla gerçekleştirilebilir.

Ancak burada önemli olan nokta, kırık hattının uzunluğunun, kemik gövdesinin çapından 4 defa daha uzun olması gereğidir (2,5). Kompresyon amacıyla kullanılan vidaların kemiğe 90° açıyla sokulması gerekmektedir. 90° açıyla sokulan vida, maksimum interfragmental kompresyon ve aksiyal yöndeki kuvvete en fazla direnç sağlar (2). Vidaların bükülme ve torsiyon kuvvetlerine karşı koyabilme gücü, vidanın çapı ve vidanın yapıldığı metalin dayanıklılığı ile ilgilidir (5,30).

Uzun kemiklerin diyafizer, oblik veya spiral kırıklarında tek başına vidalar kullanıldığında, bacak destekli bandajla korunmalıdır (2,5).

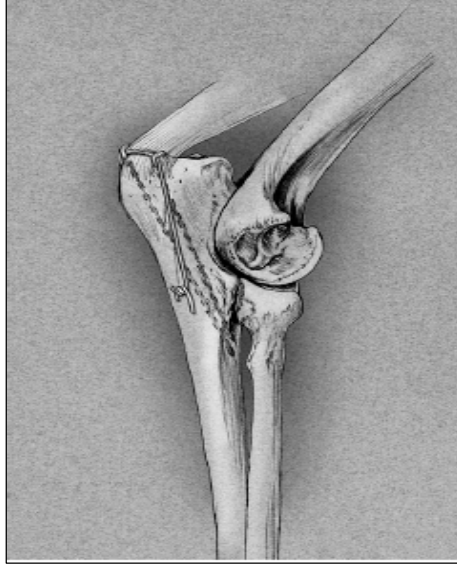
1.7.2. Aksiyal kompresyon

Aksiyal kompresyon iki şekilde uygulanabilir.

- 1- Germe teli kullanarak
- 2- Plak kullanarak

1.7.2.1. Germe teli kullanılarak aksiyal kompresyon yöntemi

Germe bandı telleri, ligament ve tendoların aşırı çekmesine bağlı olarak şekillenen (olecranon, trohanter femur, tuberisistas tibia gibi kemiklerin) avulsiyon kırıklarının sağaltımında kullanılırlar. Germe bandı telinin uygulaması şu şekilde yapılır; kopan kemik fragmenti içerisine iki tane çivi yerleştirilir. Asıl kemikte bir tane delik açılır. Germe bandı teli bu deliğin içerisinden ve daha sonra diğer fragmentteki çivilerin ucundan geçirilerek sekiz şeklinde sıkıca bağlanır (17,30). Telin bu şekilde uygulanması germe kuvvetlerini engeller ve primer kemik iyileşmesini destekler. Germe telinin uygulanışı şekil 3'de gösterilmiştir (30).



Şekil 3. Kalkaneus'a germe telinin uygulanişı

1.7.2.2. Plak kullanılarak aksiyal kompresyon sağlama yöntemleri

Kemik plakları veteriner cerrahide uzun kemiklerin diyafizer kırıklarında, parçalı ve segmental kırıklarda kullanılmaktadır (17,23,30). Plaklar aynı zamanda değişik büyüklükte, tiplerde ve şekillerde bulunabilirler (Şekil-4) (30). Doğru plak seçimi birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörler: kemik için gerekli olan mekaniksel kuvvetin miktarı, hayvanın aktivite düzeyi, kırık fragmentlerinin büyüklüğü, kırığın şekli ve uygulama metodu gibi faktörlerdir. Kemik plakları gerilme, sıkıştırma, makaslanma ve rotasyonel kuvvetlere karşı oldukça dirençlidirler. Bükülme kuvvetlerine karşı koyabilmeleri ise, plağın kemik üzerinde yerleştirildiği yere bağlıdır. Bu olgu kemiğin gerilme kuvveti ile ilgilidir (5,30).

Tam bir anatomik redüksiyon sağlanmışsa plaklar bütün kuvvetlere karşı çok iyi bir direnç gösterirler ve kemiğe yüklenen bükülme kuvvetlerine karşı da uzun süre bir dayanıklılık sağlarlar. Bununla birlikte, kemik plaklarının yerleştirilme işlemi, uygulanabilmeleri için geniş bir alana ihtiyaç olduğundan oldukça travmatik bir uygulamadır (30).

En ideal plak, periosta en az travma veren ve sağlam bir fiksasyon sağlayan plaktır. Plağın çok güçlü olması daima iyi bir seçim değildir. Çünkü böyle bir plak kırık iyileşmesini geciktirebilir ve kemik rezorbsiyonuna olanak sağlayabilir (30).

1.7.2.2.1. Yarı silindirik ve dinamik kompresyon plaklarının kullanılması ile aksiyal kompresyon

Birçok olguda kırık hattını sıkıştırmak için germe cihazı kullanmak mümkün değildir. Bunun için kendiliğinden sıkıştırma özelliğindeki vida delikleri bulunan plaklar geliştirilmiştir (2). Bu plaklar; dinamik kompresyon plakları ve yarı silindirik plaklardır (2,30). Yarı silindirik plaklarda vida, oval vida deliğinin bir tarafına yerleştirilir, vidanın koni şeklindeki başı kısmı ile plağın oval deliği arasındaki ilişkiden dolayı, vida kortekse sıkıştırıldıkça, plakta germe meydana gelir ve kırık hattı sıkıştırılmış olur. Bu plaklar hafiftir ve şekli kemik üzerine iyice adapte olabilecek özelliktedir (2,5).

Dinamik kompresyon plaklarının kullanılması ile, başarılı bir interfragmental kompresyon sağlanır, fragmentlerin hareketi çok aza indirilir ve pirimer kemik iyileşmesi desteklenmiş olur (2).

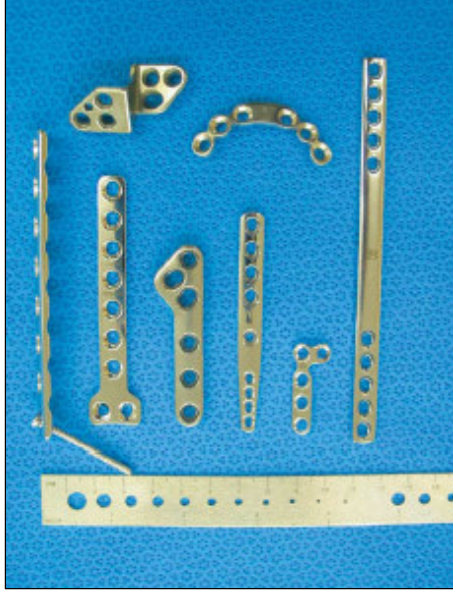
DCP'nın delikleri, yarı silindirik biçimdedir (şekil-5)(30). Bu şekildeki plakta vida sıkıştırıldıkça, vida başının yarı silindirik biçimdeki delikle ilişkisinden dolayı kırık fragmentleri birbirine yaklaşacaktır.

Bu plakların dışında kemikte bütünlüğü sağlamak için kullanılan nötralizasyon plakları vardır. Buna ek olarak karpal ve tarsal artrodezlerde, asetabular ve değişik pelvik kırıkların onarımında kullanabilmek için değişik tipte plaklar da bulunmaktadır (30).

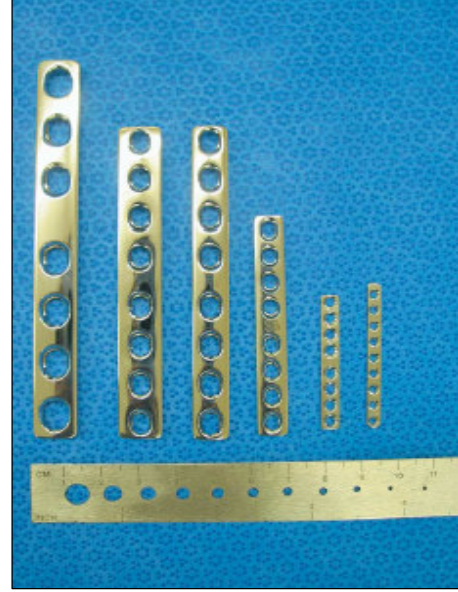
Bu plakların uygulanması 24 istal ve proksimal fragmente en az ikişer tane vida uygulanmalı ve konulan vidaların kırık hattına uzaklığı en az 1 cm olmalıdır (30).

Genellikle orta yaştaki köpeklerde kırıkların fiksasyonu amacı ile kullanılan plakların uzaklaştırılmasına gerek yoktur. Çene ve pelvis kırıklarında kullanılan plaklar hayvanın yaşı ne olursa olsun yerinde bırakılır. Üç yaşından küçük köpeklerin uzun kemik kırıklarında kullanılan plaklar, genellikle üç-dört ay sonra çıkartılır. Radius ve tibia kırıklarının fiksasyonu için plak kullanıldığı zaman, bunların üzerinin yumuşak doku ile kaplanması ya çok azdır ya da hiç yoktur. Bu olay bazen plak üzerindeki bölgenin

derininde bazı reaksiyonlara veya plak ile kemik arasındaki ısı farkından dolayı topallığa yol açabilir. Böyle durumlarda plaka çıkartılmalıdır (2).



Şekil 4. Özel kırıklar için dizayn edilmiş plak tipleri



Şekil 5. Dinamik kompresyon plaklarına örnekler

1.7.2.2.2. Minititanyum plaklar ile kırık sağaltımı

Minititanyum plaklar insan hekimliğinde kıraniyofasiyal cerrahide; mandibula, maksilla ve orbita kırıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Titanyum plaklar veteriner cerrahide de özellikle eklem içi ve eklemeye yakın kırığı olan kedi ve köpeklerde kullanılmaktadır. Titanyum plakların inert özellikte olması, nontoksik yapısı, hafif ve boyutlarının küçük olması, korozyona karşı dayanıklı olması, elastikiyet modülüsünün kemiğinkine çok yakın olması gibi özellikleri ile ortopedik şirurjide tercih edilen bir materyaldir (31).

Kırık bölgesine ulaşıldıktan sonra kırık bölgesinde ve kemik yüzeyine uyum sağlayacak şekilde plak bükülür ve redüksiyonu takiben kemik klempleri ile bölgeye tutturulur. Daha sonra uygun bir matkap ucu seçilerek vida için önceden delik açılır. Vidalar bu deliklere yerleştirilir (31).

İyileşmeyi takiben özellikle genç hayvanlarda plakların, büyüme plağına basınç yapmaları, plakta erken kapanma ve ekstremitede kısalık gibi problemler yarattığından dolayı çıkarılmaları önerilmektedir. Ayrıca plak

ıkarılmasından sonra %15 oranında refraktür Őekillenebileceğinden bir-iki hafta destekli bandaj uygulaması önerilmektedir (31).

Kemik plakları ile ilgili olarak, vidaların gevşemesi, plağın kırılması, gecikmiş kırık iyileşmesi veya kırığın kaynamaması, enfeksiyon, osteopeni ve nadiren plağın neden olduğu osteosarkomlar gibi komplikasyonlar bildirilmiştir (30)

1.7.2.3. Plak ve germe cihazı ile aksiyal kompresyon

Bu yöntem için, kırık kemik üzerinde rahatça çalışabilmek amacıyla geniş bir yaklaşım alanına ihtiyaç vardır. Bu yöntem ekstremitedeki uzun kemiklerin distal veya proksimal 1/3 bölgesindeki kırıkları için kullanılır. Kırık uçları redüksiyonla karşılıklı pozisyona getirilir. Fragmentler üzerine plak yerleştirilerek, kırık hattından yaklaşık 1 cm uzaklıkta bir vida yerleştirilir. Sonra, germe cihazı, plağa takılır ve kemiğe bir vida ile tespit edilir (2).

Kırık uçlarını birbirine iyice yaklaştırmak için, germe cihazı sıkıştırılır. Geri kalan vidalar, plak üzerindeki deliklerden sokularak germe cihazı uzaklaştırılır. Plak ile kemik arasında, zaman içinde aşamalı olarak bir meyil oluşmasını sağlamak için, son vidalar yalnız bir kortekse yerleştirilir. Bu durum, plak ucunun kemiğe yapacağı basınç ile tekrar kırılma olasılığını azaltır (2).

1.8. Ortopedik teller ile kırık sağaltımı

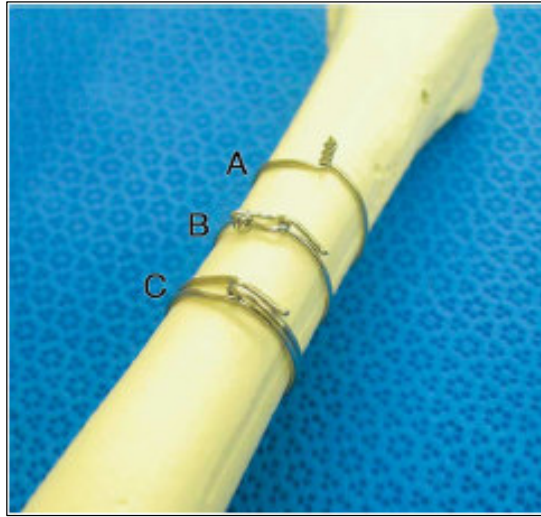
Ortopedik teller, kırık fragmenlerin birbirine yaklaştıırılabilmesi, intrameduler fiksasyonda rotasyonel stabiliteyi önlemek ve interfragmental kompresyon sağlamak için kullanılır. Ortopedik teller tek başlarına mandibular ve uzun kemiklerin spiral diyafizer kırıklarının onarımında kullanılabildikleri gibi, sıklıkla diğler sağaltım metotlarına yardımcı materyal olarak kullanılır (30,32).

Ortopedik teller değışik büyüklüklerde bulunabilirler. En yaygın kullanılanları, kedi ve küçük köpeklerde 0.635 mm, orta boy köpeklerde 0.812 mm ve büyük boy köpeklerde 1.02 mm çapındadır (32). Ortopedik teller fulserklaj telleri ve hemiserklaj telleri olarak kullanılır. Fulserklaj telleri uzun kemiklerin diyafizer kırıklarında ve basit fissurların onarımında kullanılır.

Serklaj telleri en iyi, kırık çizgisinin kemik çapından 2.5 kez daha uzun olduğu oblik kırıkların onarımında kullanılır. Bu tip kırıklarda bir veya birden fazla serklaj teli kullanılabilir. Serklaj telleri kemiğin etrafından geçirilirken çevredeki sinir ve damarlara dikkat etmek gerekir. Burada yardımcı olarak gerlah iğnesinden yararlanılabilir. Eğer kırık çizgisi yeterince oblik değilse, bükülme kuvvetlerinin azaltılması ve serklaj teline destek vermek için interfragmental olarak bir K teli uygulanabilir (30).

Serklaj tellerinin düğümlenebilmesi için üç yöntem vardır: Bunlardan birincisi tellerin uçlarını birbiri etrafında döndürmek, ikincisi telin bir ucunu ilmik yapmak diğer ucunu bu ilmikten geçirerek kıvrırmak, üçüncüsü serklaj telinin ikiye katlanarak kemiğin etrafından geçirildikten sonra oluşan ilmikten diğer serbest ucun geçirilerek geriye doğru kıvrılmasıdır. Serklaj tellerinin düğümlenme yöntemleri şekil-6'da (30) gösterilmiştir (32).

Hemiserklaj telleri fulserklaj tellerinden daha güçsüzdür ve öncelikle geçici kırık redüksiyonunun sağlanması için kullanılır. Bu teller uzun kemiklerin kırıklarında tek başına fiksasyon materyali olarak kullanılmamalıdır. Bunun yanı sıra basit mandibular kırıkların sağaltımında kullanılabilirler. Hemiserklaj telleri her iki fragmente açılan deliklere yerleştirilerek uygulanırlar. Bunun yanında her bir fragmente monte edilen vidaların başlarından geçirilerek sekiz şeklinde yerleştirilebilirler (30,32).



Şekil 6. Serklaj tellerinin düğümlenme yöntemleri

1.9. Bioabsorbable ve Biodegradable İmplantların Özellikleri ve Kırık Sağıltımında Kullanımı

Ortopedik şırurjide; son yıllarda, organizmada yangısal etki yapmayan, biyolojik yollarla parçalanana ve iyileşmeyi takiben çıkarılmaları için ikinci bir şırurjikal girişime gerek göstermeyen, poliglikolit ve polilaktik yapısındaki polimer materyaller kullanılmaya başlanmıştır. Biyomateryaller genel olarak iki grupta incelenir:

1-Biyostabil biyomateryaller: Vücut ile uyumludur ve vücut içerisinde özelliklerini uzun zaman devam ettirirler. Metaller bu gruba girerler.

2- Biyoaktif biyomateryaller: Canlı dokuda zamanla dekompeze ya da degrade olurlar. Bu grup, dekompozisyonun şekline göre iki alt gruba ayrılır.

- Biyodegradable biyomateryaller: Karbon ve poliamid fibriller

- Biyoabsorbable biyomateryaller: Polimerler, camlar ve seramiklerin bazıları

Kırıkların internal fiksasyonunda kullanılacak biyomateryalin biyouyumluluğa sahip olması, in vivo mekanik özelliklerinin iyi düzeyde olması, rezorbsiyon hızının uygun olması, işlenilebilir ve siterilize edilebilir olması gerekmektedir (33).

Piyasada bulunan polilaktik asit ve poliglikolik asit çivilerinin çapları, 1.1 mm, 2 mm, 3.3 mm ve 4.5 mm olup, uzunlukları da 10 mm ile 70 mm arasında değişmektedir. Biyoabsorbable çiviler, uygun çaptaki bir matkap ucu ile kemiğe açılan deliğe çivi aplikatörü ile itilerek yerleştirilmektedir. En önemli kural, kırık redüksiyonunun tam olarak yapılmasıdır. Biyoabsorbable çiviler kural olarak bir korteksten karşı kortekse uzanmalıdır. Çiviler profilden silindirik değil, ovaldirler. Bu nedenle çivilerin çıkması imkansızdır. Çivilerin ve vidaların boylarının uzun olması halinde kesilmeleri kolaydır (33).

Absorbe olabilen poliglikolit vidalar ise yine aynı materyallerden yapılan fibriller ile güçlendirilerek elde edilmişlerdir. Özel bir yiv açıcı ve tornavida yardımı ile kemiğe uygulanırlar. Bu vidaların çapları 3.2 mm ile 4.5 mm arasındadır ve 10 ile 70 mm arasında değişik uzunluklarda bulunabilirler (33).

Absorbe olan implantlar kemik dokuya uygulandıklarında hemen hemen 20 gün içerisinde kemik tarafından kapsule edilirler. Absorbsiyon süresince bu fibröz doku kalır ve kalınlaşır. Daha hızlı parçalanan polimerler için daha kalın bir fibröz kapsül yapılırken, ikinci bir fibröz halka oluşumu da gözlenmiştir. Poliglikolik asit materyallerin absorpsiyonunun 60-90 günde, polilaktik asitlerin 70 günün üzerinde olduğu söylenmektedir. Bu süreler kansellöz kemikte kaynamanın gerçekleşmesi için yeterlidir. Absorbe olabilen polimerlerin kemik fiksasyonunda kullanılabilmesiyle birlikte bazı komplikasyonlar ve problemler de görülmeye başlanmıştır. Polimer implantların kendilerine has komplikasyonları, geç dönemde olan steril sıvı birikimi ve direnajdır (33).

1.10. Kemik greftleri ile kırık sağaltımı

Kemik greftleri, parçalı kırıklarda kemik defektlerinin onarılmasında, kaynama yokluğu olgularında, enfekte kırıkların sağaltımında ve kemik iyileşmesini teşvik etmek amacıyla kullanılırlar. Greftlerin kırık bölgesine yerleştirilmesi, bölgede osteoblastik aktivite, osteoinduktif ve osteokondiktif faaliyet ve kemiğe mekaniksel destek sağlar (16,19,30).

Kortikal ve konkellöz kemik greftleri olarak iki tane kemik grefti vardır. Ototen konkellöz kemik greftleri aynı hayvanın humerus ve tibian'ın proksimalinden veya ala ilium'dan alınırlar ve kemik kaybı olan bölgeye yerleştirilirler. Özellikle kemik iyileşmesi zayıf olan greiatrik hayvanlarda greft uygulaması oldukça yararlıdır (5).

Kortikal kemik greftleri allogreft olarak hazırlanır. Bu greftler farklı hayvanlardan alınır ve uygun şartlarda sterilize edildikten sonra soğuk depolarda saklanır. Kortikal kemik greftleri, kırık bölgesinde canlı hücre desteği sağlamazlar, ancak hala osteoinduktif ve osteokondiktif özelliklerini sürdürürler ve uzun kemik kırıklarında mekanik destek sağlarlar (30).

Kemik greftlerinin alınmasından sonra görülen komplikasyonlar nadirdir. Greft alınan bölgede enfeksiyon, seroma formasyonu, alınan bölgede kırık şekillenmesi mevcut risklerdir, bu komplikasyonlar yaygın değildir (16).

Uzun kemiklerin kırık olgularında, kortikal kemik greftleri fragmentlerin kırık hattı üzerinden köprü oluşturacak şekilde, kırık kemiğin kortikal kısmına konularak serkaj teli veya vida kullanılarak tespit edilmektedir. Bu tekniğe “Üstten konarak greftleme” tekniği denilmektedir (2).

Diğer bir teknik ise şu şekildedir; uzun kemiklerin diyafizer kırıklarında, her iki kemiğin korteksinde greft yatağı hazırlanır. Bu deliğe göre önceden hazırlanan greft, doğrudan doğruya kemiğin korteksine gömülür ve kaydırmak suretiyle yerleştirilir (2).

1.11. İNTRAMEDÜLLER FİKSASYON

1.11.1 İntramedüller Çivilerin Tarihçesi

Kırık fikzasyonunda intramedüller (İM) çivi kullanımına ait ilk bilgilere 16. yüzyılda Meksika ve Peru'da yaşayan toplumların kalıntılarında rastlanılmıştır. Bu kalıntılarda Aztek ve İnkaların kalıntılarında kaynamamış kırıkların sağaltımında reçineli ağaç çivileri kullandıklarına ait kayıtlar mevcuttur (4,34).

Günümüzde kullanılan İM çivilerin ilk uygulaması, 1897 yılında İM çivilemenin babası olarak kabul edilen Norveçli Nikolaysen tarafından collum femoris kırığı üzerinde gerçekleştirilmiştir. İM çivilemenin prensiplerini ortaya koyan Nikolaysen, medullaya maksimum uzunlukta çivi yerleştirmenin önemini bildirmiştir. Medüller kanalı dolduran ve uzun kemiklerin tamamı boyunca uzanan çiviler, ilk kez Almanya'da Kiel Kliniğinde, Schöne tarafından kullanılmıştır. Schöne 1913 yılında yayınladığı çalışmalarında radius ve ulnada kare şeklinde gümüş çiviler kullandığını ve rotasyonel kuvvete nasıl engel olduğunu anlatmıştır (4,34).

Başarılı İM çivileme, bilindiği gibi 2. Dünya Savaşı sırasında, Küntscher'in çalışmaları ile başlamış ve sonuçlarını ilk 1940 yılında yayınlamıştır. Küntscher, hayvanlar üzerinde yapmış olduğu çalışmalarda ilk olarak günümüzde kalça çivilerine benzerlik gösteren 3 kanatlı çivileri kullanmıştır. İnsanlar üzerinde kullanılması için hazırladığı ve kanalı dolduran ve sıkı fiksasyon sağlayan çivi ise “V” şeklinde idi. Kısa zaman sonra bunu, intertrohanterik femur kırıkları için hazırlanan “Y” şeklinde çivinin geliştirilmesi

takip etmiştir (4,34). 1939 yılında Küntscher'in özellikle köpekler üzerinde gerçekleştirdiği başarılı denemeler, Veteriner Hekimlikte İM çivilemede alt yapı oluşturmuş ve Knool, Willenger ve Jenny tarafından İsviçre'de bir köpekte gerçekleştirilen çalışmalar da bunu takip etmiştir. Bundan sonra 1943 yılında Küntscher çivilerinin kullanımı, Veteriner Ortopedide yaygınlaşmıştır (4,34).

Daha sonra, köpeklerdeki femur kırıklarında yuvarlak paslanmaz çelik özellikteki çeşitli İM çiviler pratiğe girmiştir. L. V. Rush ve H. L. Rush esnek çiviler üzerinde çalışmaya devam etmiş, vücudun tüm uzun kemiklerinde kullanılmak üzere 4 değişik boyda çivi geliştirmiş ve bunları 1956 yılında yayınladığı kitabında açıklamıştır (4,34).

1.11.2. İntramedüller Çiviler

Günümüzde uzun kemiklerin, transversal, oblik, spiral ve hatta bazı parçalı kırıklarının sağaltımında İM çiviler ile internal fiksasyon yaygın bir uygulama haline gelmiştir. Uygulamada yeni teknikler ve değişik amaçlar için kullanılabilen çeşitli İM çiviler yapılmıştır. Uzun kemiklerin parçalı kırıklarında veya kemik kaybının olduğu açık kırıklarda İM çivileme ile sağaltım gerçekleştirildiğinde, internal fiksasyonu daha dinamik kılmak ve çivinin medüller kanalda kaymasını önlemek amacıyla plaka veya eksternal fiksator ilave edilmektedir (35). İM çiviler kırık fiksasyon yöntemlerine başlıca hizmet eden materyallerdir ve küçük hayvanların kırıklarının sağaltımında sıklıkla kullanılırlar. İM çiviler, diğer fiksasyon yöntemlerinde kullanılan materyallere göre daha ucuz ve daha kolay bulunurlar (23,32). Aynı zamanda kırık iyileştiğinde uzaklaştırılması oldukça kolaydır. Bununla birlikte, İM çivilerle yapılan fiksasyonda daha az stabilite sağlanır, hayvanın bacak fonksiyonlarının geriye dönmesi yavaştır ve plak uygulama tekniklerine göre daha fazla operasyon sonrası bakım gerektirir (32).

İM fiksasyonda uygun çivinin seçilmesi medüller kanalın genişliğine, kırığın tipine, şekline ve ikinci bir fiksasyon yöntemi kullanılıp kullanılmayacağına bağlıdır. Genellikle tek bir çivi sağaltım için yeterlidir, fakat çivinin kemiğin en dar noktasında medüller kanalın en az % 60-70'ini doldurmalıdır (30,32).

Sonuç olarak, İM fiksasyon yöntemi büyük ırklar için ideal bir yöntem değildir, çünkü bu ırklarda çivinin boyutunun yetersiz kalması anatomik redüksiyonun ve stabilitenin devam ettirilebilmesini önler (32).

Büyük çiviler bükülme kuvvetlerine karşı daha güçlü direnç sağlar ve daha düz kemiklerin kırıklarının onarımında tercih edilirler. Bununla birlikte, eğri kemiklerin fiksasyonunda da kullanılabilirler. Bazı vakalarda daha küçük ve bükülebilen çiviler tercih edilirler. Kırık bölgesine etkili olan rotasyon kuvvetini engellemek için, medüller kanalı büyük olan kemiklerin kırıklarında 2 çivi birden yerleştirilebilir ve subrakondiler kırıklarda kemik kortekslerinden geçecek şekilde çapraz çivileme yapılabilir (10,17,30,32,35,36).

İM çiviler kırık bölgesine etki eden sadece bükücü kuvvetlerin nötralize edilmesinde güven vericidirler. Fakat İM çivilerin rotasyonel ve kompresiv kuvvetlere yeterince engel olamamaları, oblik, spiral ve parçalı kırıklarda tek başlarına stabilite sağlayamamaları gibi dezavantajları vardır (4,30,35).

İM çiviler humerus, femur ve tibia'nın diyafizer kırıklarının onarımında kullanılan en iyi sağaltım yöntemidir. Yay şeklinde ve medüller kanalı dar olan radius kırıklarında İM çivi uygulamak zor bir işlemdir (12,17,30).

1.11.2.1. Rush Çivisi

Bir ucu kanca gibi kıvrık, kemiğe çakılan diğer ucu şiv tarzında kesik olan çivileridir. Uygulandığında, üç dayanma noktası ile kemiğe yaslanarak güvenli bir stabilite sağlamaktadır. Bu çiviler çakıldığında, çivinin kemik dışında kalan kanca kısmı kemiğe iyice yaslanarak birinci dayanma noktasını kemiğin iç korteksine yaslanarak açılan kısmı ikinci dayanma noktasını oluşturur. Çivinin şiv tarzındaki diğer ucu kemik içindeki kortekse oturur ve üçüncü bir dayanma noktası oluşturur. Bu özelliklere dayanarak Rush çivilerinin hem dinamik hem statik özellikte fiksasyon sağladığı söylenebilir (2,4,30,37).

Özellikle epifiz ve metafiz kırıklarında İM çivi olarak rush çivisi kullanımı alternatif bir teknik olarak geliştirilmiştir. Fakat epifiz ve metafize zarar verildiği durumlarda komplikasyon oluşturma ihtimali de yüksektir (4). İM implantlarda, çivi yerleşimine bağlı olarak her zaman bir risk vardır. Bu

yüzden herhangi bir hasarı en aza indirmek için ve implantın çıkarılmasını kolaylaştırmak için bir çengel kullanımını gerekli hale getirir (4).

Rush pinleri K tellerinden yapılmış ve yeteri kadar esnekliğe sahip olduğundan kedilerde rahatlıkla kullanılmıştır (4).

1.11.2.2. Steinmann Çivisi

Küçük hayvan ortopedisinde çok yaygın kullanılan çivi tipi Steinmann çivileridir. Bu çiviler silindirik gövdeli ve kompakt yapıdadır. Bunlar 316 L paslanmaz çelik malzemedен yapılmaktadır. Bu çiviler 2,4-4,8 mm çaplarında, 127-305 mm arasında değişen uzunluklarda bulunabilirler (4,32). Steinmann çivilerinin değişik farklı tipleri mevcuttur. Bunlardan veteriner hekimlikte yaygın olarak kullanılanları, keski uçlu, trokar uçlu, ucu vidalı olanlarıdır (19,30,32). Ucu vidalı olanları Schanz çivileri olarak adlandırılmıştır (4,35). Steinmann çivilerinin en çok kullanılan tipi, üç yüzlü trokar uçlu olanlarıdır. Bu tip çivilerin iki ucu sivri veya tek ucu sivri olanları bulunmaktadır. Trokar uçlu çiviler kemiği daha iyi delme özelliğine sahiptirler (4,30,32). Keski uçlu olanları, kemik korteksini daha zor geçerler ve kemiğin medüller kanalına yerleştirilmeleri zordur. Ucu vidalı olan çivilerin kullanımı pek yaygın değildir ve bu çivilerde, çivinin yivli kısmıyla düz kısmının birleşme yerinde kırılmalar şekillenebilmektedir (32).

Genel bir öneri olarak çivi medüller kanalın çapının % 70'ini doldurmalıdır. Medüller kanalı olabildiğince doldurması implantı bükülme kuvvetine karşı daha avantajlı hale getirirler. Tabi bu fikzasyon materyali olarak yalnızca İM çivi kullanıldığında geçerlidir. İM çivinin daha büyük çaplı oluşu daha iyi bir stabilite sağlamaktadır (19).

1.11.2.3. Küntscher Çivisi

Küntscher çivisi demir yolu raylarındaki düşünce temel alınarak yapılmış içi boş çivilerdir. Kesiti "yonca yaprağı" şeklinde veya "V" şeklinde olan bu çiviler "T sistemi"ne göre yapılmıştır. Küntscher çivileri içi dolu çivilere göre eğilme ve bükülme kuvvetine karşı daha dayanıklıdır. Bir yanı açık ve içi boş olduğundan medüller kanala yerleştirildiğinde bu yapısal özelliğinden dolayı

enlemesine sıkışarak kanatları birbirine yaklaşır, ayrıca içlerinden kılavuz bir tel geçirilebilir. Bunlardan başka diğer çivilere göre daha hafiftir ve medüller kanalda fazla bir tahribat oluşturmaz. Bu çivilerin iki kenar ucu içeriye kıvrık olduğundan, torsiyon gerginliğine karşı da direnç gösterirler. Ayrıca çivinin uç kısmında bulunan delikler kanca takılarak çıkarılmasında kolaylık sağlamaktadır (2,4).

Küntscher çivilemesi Veteriner Ortopedide modifikasyona uğratılmıştır. Gerek çivinin şekli gerekse uygulama tekniği zaman zaman değiştirilmiştir. Orijinal Küntscher çivilemesi radioskopi altında yapılırken, artık genellikle kırık bölgesi açılıp, çivi ilik kanalına görerek yerleştirilmektedir. Bu çivi günümüzde daha çok femur orta diafiz bölgesinin transversal ve oblik kırıklarında rotasyon önlemek ve stabil bir osteosentez sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (4).

1.11.2.4. Kirschner Çivisi

Kirschner çivileri iki kategoride değerlendirilir. İlki İM çivilemede kullanılanlar diğeri ise eksternal fikzasyonlarda ve spinal cerrahide kullanılanlardır (2).

Steinmann çivilerinin daha küçük versiyonları Kirschner telleri olarak adlandırılırlar ve bu tellerde 1,5 mm. ve 7 mm. çapında ve 175 mm. ve 300 mm. boyunda bulunabilirler. K-telleri oldukça bükülebilen bir yapıları olduğu için, küçük kemikler hariç İM fiksasyonda nadiren kullanılırlar (19,32). Bu çivilerin uçları da trokar, şiv ve vida şeklindedir. Kirschner çivileri internal fikzasyonda bükülme kuvvetini nötralize etmek yada kırık parçalarını sabitlemek amacıyla tasarlanmıştır. Medüller kanala yerleştirilenler çok küçük hastalar dışında göreceli olarak zayıftırlar. Bu yüzden seyrek olarak tek başlarına kullanılmaktadırlar. Sıklıkla çift olarak ve lag vidaları ile beraber kullanılırlar. Rotasyonu engellemek için en iyi çözüm medüller kanala birkaç adet paralel bir şekilde yerleştirmektir. Fakat amaç yalnızca kırık parçalarını yerine sabitlemek ise (epifizer kırıklarda olduğu gibi) birbirlerine göre açılı bir şekilde yerleştirilirler (2,4).

Bunların eksternal fikzasyonda, spinal cerrahide de kullanımları yaygınlaşmıştır. Eklemlerin yakınındaki basit kırıklar için eklemlerin

kenarından başlatılan küçük çaplı çivilerin çaprazlanması ile yapılan çapraz çivileme tekniği kırık için uygun bir düzelmeyi sağlayabilir. Eğer çiviler kırık seviyesinde birbirlerinden biraz ayrı olarak yerleştirilirse bir miktar rotasyonel stabilite sağlanabilir. Standart çivi tekniğinde çiviler karşı taraftaki korteksi delerek tutunma sağlarlar. Dinamik çapraz çivilemede ise çivi karşı taraftaki korteksi delmemektedir, bir yay etkisi yaratması amaçlanmıştır. Çiviler uygun bir açıyla sokulduğunda medüller kanalın içinden korteksin endosteal yüzeyine yaslanarak medüller kanalın içine doğru devam ederler (4).

1.11.2.5. Ucu Vidalı Çiviler

Düz ve yuvarlak yüzeyli çivilerin medüller kanalda kaydıklarına sıklıkla rastlanırken ucu vidalı Steinmann çivilerinin medüller kanalda kaymadıkları ve kompresiv kuvvetleri yeterince nötralize ettikleri gözlenmiştir. Medüller kanalda çivi kayması sonucu redüksiyon bozulur ve bu da kırık iyileşmesini geciktirir. Schanz çivilerinde kemiğin anatomik bütünlüğü bozulmaz ve tespit edildikleri yerlere sıkı bir halde kenetlenirler (35,38).

Son yıllarda veteriner ortopedi ve travmatolojide kırık sağaltımında stabilite sağlayan ve rotasyona engel olan intramedüller çivileme tekniğinde uygulanan Interlocking Nail veya Steinmann'ın Interlocking Nail fiksasyon teknikleri en çok tercih edilen İM fiksasyon teknikleri olmuştur (35).

Ucu vidalı çivilerin (Schanz vidası) İM kullanılmasının, düz çivilere oranla komplikasyonları büyük oranda azalttığı bildirilmektedir. Bu çivilerde, diğer İM çiviler gibi uzun kemiklerin kırıklarında uygulanmaktadır (35).

Ucu vidalı çivilerle İM çivileme tekniğinde, operasyon bölgesinin tıraş ve dezenfeksiyonu yapılır. Deriye ensizyon yapıldıktan sonra, kırık bölgesine küt diseksiyon yapılarak ulaşılır. Distal ve proksimal fragmanların medüller kanalları çivinin yerleştirilebilmesi için uygun konuma getirilir. Önce distal fragmentin medüller kanalı, kullanılacak çivinin düz kısmının çapına göre bir drill yardımıyla hazırlanır. Sonra, çivinin vidalı ucunun çapından biraz daha dar çaplı bir drill, proksimal fragmentin medüller kanalından sokulur ve kemik delinerek çivinin ucu dışarıya çıkartılır. Delme işleminde kullanılan drill medüller kanaldan uzaklaştırılır. Sonra kullanılacak olan çivinin vidalı ucu,

proksimal fragmentin medüller kanalına yerleştirilir. Çivi T- handle ile tespit edildikten sonra bir vida gibi döndürülerek ilerletilir ve deriden dışarıya çıkartılır. Çivinin bu kısmında, distal fragmente kolayca yerleştirilebilecek bir uzunluk kalıncaya kadar çivi ilerletilir. Sonra, vidalı uca T-handle yerleştirilir. Takiben distal fragment, çivinin distal ucu hizasına getirilir. Çivi döndürülerek fragmentler arsında yeteri kadar boşluk kalacak biçimde distal fragment içerisine yerleştirilir. Bu işlemi takiben, diğer küçük fragment parçaları uygun şekilde ana fragmentlere sekraj teli yardımıyla tutturulur. Fragmenterlin redüksiyonundan sonra ana fragmentler arasındaki aralık kısa ise, çivi distale doğru ilerletilerek aralık uzatılır, aralık uzun ise çivi ters yönde döndürülerek aralık kısaltılır. Redüksiyon ve sekraj işlemi tamamlandıktan sonra çivinin dışarıda kalan fazla ucu kesilerek uzaklaştırılır. İlgili ekstremitte en az 3 hafta süreyle destekli bandajla korunur (35).

1.11.2.6. Interlocking çiviler

İnterlocking çivi (İÇ); kemik kanalı içerisine yerleştirildikten sonra vida yada civata ile kilitlenen, genellikle yuvarlak yapıda ve kırığın fiksasyonu amacıyla kullanılan bir materyaldir. İM çivi ile sağaltım hem insanlarda hem hayvanlarda, kırıkların fiksasyonu amacıyla kullanılmış ilk tekniklerdendir ve 1930'lu yıllardaki üretimden bu yana, sayısız kırık sağaltımında başarıyla kullanılmıştır (21).

Rotasyonel stabiliteyi hedefleyen İÇ çivinin ilk ortaya çıkışı, 1968 yılında olmuştur. Küntscher kilitleyici adını verdiği, üzerinde önceden hazırlanmış biri proksimal diğeri distal fragmentten geçip yivsiz iki civata ile kemik korteksine tutturulan bir çiviye, kırık fiksasyonunda kullanmıştır. Bu sistemde, klavuz aracılığı ile vidalar, proksimal ve distalde kemiğin ve çivinin içinden geçecek şekilde konulmakta ve böylece çivi, kemiğe kilitlenmektedir (32).

İM çivilerin yetersizliğini gidermek amacıyla İÇ başlangıçta delikli Küntscher çivisi olarak üretilmiş (32) ve daha sonra 1972 yılında Klemm ve Schellmann tarafından, Küntscher çivisinin bir modifikasyonu olarak bugün kullanılan İÇ'ler ortaya çıkmıştır (21).

İnsanlar için bir çok değişik İÇ modeli kullanılmıştır. Huckstep'in dizayn ettiği model insan ortopedisinde daha çok tercih edilmiş ve hayvanlar için de uygun olacağı ön görülmüştür. Bunun nedeni açık redüksiyonda uygulanabilir olması ve skopiye gereksinim duyulmamasıdır. Huckstep çivisinin, tüm uzunluğu boyunca üzerinde delik bulunması diğer bir avantajdır. Bu durum istenildiği noktada çiviye vida konulmasına olanak sağlar (21).

İÇ'ler femur, tibia ve humerus gibi uzun kemiklerin diyafizer kırıklarında ve parçalı kırıklarda başarıyla kullanılmaktadır. Silindirik çiviler, bükülme kuvvetlerini engelleyebilirler, ancak kemiğin medüller kanalını tam olarak kavrayamadıkları için, kırık bölgesinde oluşabilecek rotasyona engel olamamaktadırlar. Bunun yanında İÇ'ler bükülme kuvvetlerini nötralize edebilmelerinin yanında, rotasyonel ve kompresif kuvvetlere karşı iyi direnç sağlarlar (10,21,30,39).

Yapılan biyomekaniksel çalışmalarda İÇ'nin kırık stabilizasyonunda oldukça başarılı sonuçlar verdiği ve diğer İM çivi ya da plaka uygulamalarında daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. İÇ uygulaması, klasik İM çivilerin endikasyonunu oldukça genişletmiştir (21).

Biyomekanik açıdan bakıldığında, İM çivilerin kemik ile aynı ekseninde olmaları ve tubüler kemiklerde bölgeye gelen yükü ortak bir şekilde paylaşmalarından dolayı, İÇ çivilerin kırık sağaltımlarında iyi bir seçenek oldukları gözlenmektedir (21).

Deneyisel çalışmalar İM çivi ile stabilizasyonda iyileşmenin 8-16 hafta içerisinde, kemik kallusu ile oluştuğunu ortaya koymuştur. Fiksasyon, kırık hattında kompresyon oluşturan İÇ ile yapıldığında, çok az kallus ya da kallussuz bir iyileşme şekillenmektedir (21).

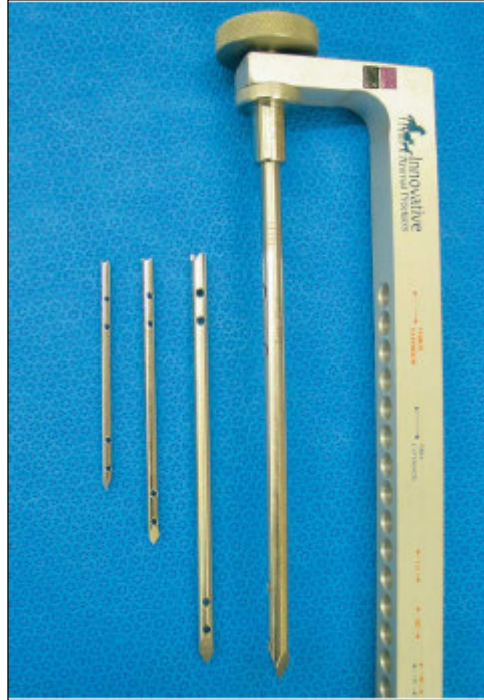
Silindirik yapı ele alındığında, çapının %30'undan daha büyük olan bir delik, cisimde kırılma potansiyeli oluşturacaktır. Buna karşın İÇ'lerde, vida delikleri, daima çivi çapının % 30'undan daha büyüktür ve küçük çaplı çivilerde bu oran % 50'ye kadar ulaşmaktadır (21). Bu yüzden İÇ'lerin en güçsüz noktaları çivi üzerinde vida deliklerinin bulunduğu bölgelerdir (30).

İÇ'ler 4, 4.7, 6, 8 mm çaplarında ve değişik uzunluklarda bulunabilmektedir (30). Materyalin dayanıklılığı; çivinin çapına, vidanın dış

çapı ile çivi çapının oranına, fiksasyonda kullanılacak çivi üzerindeki vida deliklerinin kırık hattından en az 2 cm uzaklıkta olmasına bağlıdır (32).

İÇ'lerin uygulanabilmesi için kılavuz bir aparata ihtiyaç vardır. Bu aparat; çivi üzerinde bulunan deliklere, vidaların yerleştirilmesinde kullanılır (şekil-7) (30).

Humerus ve femur diyafizine yaklaşım genellikle lateral'den, tibia'da ise medial'dendir. Hem İM çivi hem de İÇ proksimalden normograd ya da distalden retrograd olarak kırık bölgesine yerleştirilebilir. Tibia kırıklarında diz eklemine zarar vermemek ve bölgede tam bir görüş sağlamak için, parapatellar yaklaşım ile normograd fiksasyon önerilmektedir. Kullanılacak İÇ'nin boyutunu belirlemek için sağlam taraftaki aynı kemiğin radyografisi alınmalıdır.



Şekil 7. İnterlocking çivilerin uygulanmasında kullanılan aparat

İÇ sisteminde, kırık uçları bir araya getirilip normal eksen sağlandıktan sonra kemik pensleri ile fikse edilir (21,32).

İÇ'lerin fiksasyonundan önce, proksimal fragmenti, bir steinmann çivisi ile retrograd olarak önceden delmek, İÇ'leri yerleştirirken kolaylık

sağlamaktadır (32). İÇ proksimal fragmentten sonra distal fragmente de yerleştirildikten sonra çivinin proksimal kısmı vida klavuzuna tutturulur. Klavuz üzerinde bulunan delikler ile çivi üzerinde bulunan delikler uyumludur. Matkap ucu ile vida deliği açılırken, klavuz ve çivi deliklerinin örtüşmesi için, proksimaldaki merdivenleşme tam oturtulmalıdır. Böylece İÇ'nin medüller kanala yerleştiğinden emin olunur. Burada kullanılan İÇ'nin çapının medüller kanala uyumlu olması gerekir. Kırıkların İÇ'ler ile fiksasyonunda kırık uçlarının tam olarak karşı karşıya getirilmesi pek zorunlu değildir. Eğer çok fazla bir dislokasyon söz konusu ise serklaj teli kullanılabilir. Kırık hattına yakın vida uygulamasından kesinlikle kaçınılmalıdır, böylece implanta bağlı oluşabilecek komplikasyonların da önüne geçilir. Kırığın tamamen iyileşmesinden sonra, yapılan biyomekaniksel çalışmalarda, çivinin çıkarılmasının herhangi bir sakınca doğurmadığı ve çıkarılmasının isteğe bağlı olduğu bildirilmektedir (21,32).

Femur kırıklarında İÇ ile yapılan fiksasyondan sonra çivi ucunun fossa trohenterika'ya gömülmesi gerekmektedir. Çivi yerleştirildikten sonra, eğer uzun kaldığı görülürse, mutlaka kesilmelidir. Ancak bu durumda çivinin çıkartılması mümkün olmayacaktır (21).

İÇ'lerin diğer İM çivilere göre avantajı, eğer fiksasyon statik biçimde yapılmışsa reabsorbsiyona bağlı bacak kısalığı gelişmeyecektir. Diğer bir avantajı; bölgenin sınırlı açılmasıyla kırık hematomunun büyük oranda korunması ve bunun biyolojik iyileşmeye olanak sağlamasıdır. Böylece kemiği besleyen yumuşak dokulardan kök alan damarlar da zarara uğramamış olacaktır (21).

Plaka ile kıyaslandığında, kırığın reddi ve kırık parçalarının bir araya getirilmesi İÇ uygulamasında daha kolaydır ve daha ucuz bir yöntemdir (10). Çok parçalı kırıklarda klavuz uzaklaştırıldıktan sonra kırık parçaları, herhangi bir pens kullanılmaksızın kolaylıkla çivi üzerine tutturulabilir (21). Bu avantajlara ek olarak; İÇ uygulaması standart İM çivilere göre, rotasyonel stabiliteyi daha iyi sağlamakta, kemik boyu kısalığına engel olmakta ve açılanmayı önlemektedir. Ayrıca çok parçalı kırıklarda da kolaylıkla uygulanabilmekte, kemik medullasının merkezinde olduğu için, plaka gibi

merkez dışında olan diğer materyallere oranla daha az komplikasyon oluşmaktadır (21).

İÇ uygulamasının bazı dezavantajları da vardır. Kırık sağaltımında kullanılan bu teknikte; kemik medullasına uygun olmayan çivi çapı, distal fragmentin proksimalde kalan deliğin çivi kırığının en çok şekillendiği yer olması, vida deliklerinin çivideki en zayıf noktayı oluşturması, vida deliğinin kırık hattı üzerinde olması sonucu çivi kırılması, vidaların düzgün konulmaması ya da gevşek bırakılması gibi komplikasyonlarla karşılaşılmaktadır. Ayrıca vidaları tutturmak için özel aletlere ihtiyaç duyulması, genellikle orta diyafiz kırıklarında uygulanabilir olması, kemik ve çivi deliklerinin stres artırıcı etkisinden dolayı, yorgunluk kırığına neden olması gibi dezavantajları da vardır (21).

1.11.3. İntramedüller çivi uygulama teknikleri

1.11.3.1. Anterograd (Normograd) Çivileme

Bu teknikte çivileme işlemi kemiğin dışında başlamaktadır ve medüller kanal içerisine çivi ilerletilmektedir. Bu teknik kapalı ve açık redüksiyonla gerçekleştirilmektedir. Kapalı çivilemede, kırık bölgesi cerrahi olarak açılmadan medüller kanalın içerisine çivinin gönderilmesi ile gerçekleştirilir. Bu uygulamada çevredeki damar ve sinirlerin hasarından kaçınmak ve çivinin düzgün bir şekilde yerleştirilebilmesi için, kemiğin ve çevredeki yumuşak dokuların anatomisinin çok iyi bilinmesi gereklidir (32). Kırığın ekstremitede yer aldığı bölge veya eklemlerin sağlayacağı en uygun pozisyona göre çivi, proksimal veya distal fragmentlerin eklem tarafındaki ucundan, eklem zarar vermeyecek tarzda, medüller kanal sokularak yerleştirilir. Bunun için çivi çakmak veya matkapla döndürerek ilerletmek mümkündür. Önceden kırık kemiğin uzunluğu tespit edilerek, çivi yeteri kadar medüller kanala yerleştirilir, dışarıda kalan çivinin fazla kısmı uzaklaştırılır. Kemik iyileştikten sonra, çivi ucundan bir pens ile tutularak uzaklaştırılır (4,19).

Kapalı çivileme bölgedeki kan desteğinin bozulmasına daha az neden olur ve çoğunlukla daha hızlı uygulanır. Bu yöntemde, intraoperatif olarak kırık redüksiyonu radyografi olmadan doğrulanamaz ve serklaj teli gibi

yardımcı materyaller uygulanamaz. Bu nedenlerden dolayı kapalı retrograd İM fiksasyon, basit kırıklarda ve kırık fragmentlerinin deplasman göstermediği olgularda uygulanabilmektedir (32).

Humerus'un yeni oluşmuş transversal veya oblik orta gövdeli kırıklarında küçük ırk köpeklerde eğer kırık kolayca palpe edilebiliyorsa kapalı redüksiyon kolaylıkla uygulanabilir. Bu işlem, tuberkulum majus'un orta noktasından çivinin yerleştirilmesi ile yapılmaktadır. Tuberkulumun en proksimal noktasından başlatılmaz, çünkü humerustaki eğrilik, çivinin distal parçaya uygun bir şekilde yerleştirilmesine engel olabilir. Bu işlem sırasında omuz hafif fleksiyonda tutulur. Kırık bölgesindeki meduller kavitenin % 70-75'ini dolduran bir İM çivi kullanılmalıdır. Medüller kavitenin boyu preoperatif radyografilerle tahmin edilebilir. Çivi meduller kavitenin distaline doğru ilerletilir ve çivi foramen supratrochlearis'in hemen proksimalindeki bir noktaya oturur. Fossa olecranon'un delinmemesine özen gösterilmelidir. Çivi yerleştirildikten sonra krepitasyonsuz bir eklem hareketinin garanti altına alınması için eklem palpe edilir. Humerusun orta ve distal 1/3'lük bölgelerinde bulunan kırıklarında anterograd çivilemesinde eğer kondilus medialis hedef alınıyorsa, ki bu en uygun kısım olarak düşünülür, daha ince bir çivinin kullanımı uygun olacaktır. Radyografide belirlenen kondilus medialis'i dolduracak kalınlıktaki çivi yeterli olur. Yine tuberculum majustan yerleştirilen edilen çivi medial kondülün distal yüzeyinden çıkıncaya kadar ilerletilir. Eklemdeki krepitasyon sesi fossa olecranonun delindiğini işaret eder ki bu durumda çivi bir miktar geri çekilerek eklem güvence altına alınır. Orta ve büyük ırk köpeklerde humerusun orta gövde kırıklarında kapalı redüksiyon oldukça zor olmaktadır. Çünkü bölgede büyük bir kas kütlesi ve parça distraksiyonu bulunmaktadır (4,19).

Radius'a İM çivi uygulamak oldukça zordur ve birçok araştırmacı radiusa anterograd çivi uygulamasını uygun bulmamaktadır (32). Radiusun anterograd çivi yerleşiminde radiusun dorsal yüzeyinde yer alan m. ekstensor carpi radialis ve m. ekstensor digitalis communis tendonu arasından sokulmalıdır. Göreceli olarak bükülgen çivi kullanılmalıdır. Çünkü bu çiviler kaudal kortekse dayanarak meduller kanalda proksimale doğru

ilerlemektedir. Bu yöntemle çivinin art. karpi'ye zarar vermemesi için bu ekleme tam fleksiyon pozisyonu vermek gerekmektedir. Buna rağmen çivinin distalde kalan kısmının os radio carpaie üzerine temas etmesinin kemik ve ekleme de dejeneratif değişikliklere ve art. karpi'de sublukzasyona yol açabileceği bildirilmiştir (4,12).

Femoral kırıklarında anterograd çivi yerleştirmek iyi bir beceri gerektirir. Bölgedeki siyatik sinirin yaralanmasından kaçınmak gerekir. Femurda anterograd çivileme yaparken, proksimalde trohanter majör palpe edilir, trohanter majörün medialinden çivi fossa trohanterika'dan kemik içine yerleştirilir ve kemiğin medüller kanalı boyunca ilerletilir. Anterograd çivileme distalde diz eklemi içerisine girmeden parapatellar olarak da uygulanabilir (10,19,32). Femurun diafizinde kranio-kaudal bir eğri bulunduğundan, basit iki parçalı kırıklarda, çivinin distal parçaya oturtulması sırasında aşırı redüksiyona ihtiyaç duyulabilir (38).

Tibiadaki anterograd çivileme, diğer kemiklere göre daha palpe edilebilir olduğundan çok uygun bir tekniktir. Tibial platoda çivinin giriş noktası tuberasitas tibia ve ligamentum kollateralis medialis'in orta noktası ve medial korteksin birkaç milimetre iç tarafıdır. Diz eklemine 90° açı verilerek çivi patellar ligamentin medialinden yerleştirilir, hafif koudo-medial olarak açıldırılır ve medüller kanalda ilerletilir (17).

1.11.3.2. Retrograd Çivileme

Bunun için kırık bölgesine operatif olarak ulaşılır. Kırık uçlarında gerekli düzeltmeler yapılır, daha sonra, medüller kanala uygun çapta seçilen çivi, kırık ucundan proksimal fragment içine sokularak ilerletilir. Çivi ucu kemiği delip ekleme yakın yerden dışarı çıkarak deri altında hissedilir. Çivinin ucu ters çevrilerek küt ucun buradan çıkması sağlanır. Burada deriye küçük bir ensizyon yapılarak, çivi dışarı doğru çekilir. Çivinin kırık ucu kısmında 1 cm kalana kadar çekme işlemi sürdürülür. Bu aşamada fragment uçlarına açılma pozisyonu verilerek, parmakla uygulanan basınç ile redüksiyon sağlanır. Bu kez, proksimal fragment içinden geçirilen çivinin dışta kalan ucundan çakılarak veya matkapla, ters yönde bir ilerletme ile çivinin kalan

kısının distaldeki fragment içine yerleştirilmesi sağlanır. Kısaca bu fikzasyon tekniğinde, çivi önce proksimal fragment içine sokulmakta, kırığın redüksiyonundan sonra da, çivi ters yönde ilerletilerek distal fragmente yerleştirilmektedir. Çivinin dışarıda kalan fazla ucu kesilerek uzaklaştırılır (2,19).

Femur kırıklarının onarımında sıklıkla retrograd teknikle İM fiksasyon uygulanır. Femur kırıklarında lateral yaklaşım tercih edilir. Kırık hattı operatif olarak açıldıktan sonra, proksimal fragment kemik tutucu ile tutulur ve çivi önce proksimal fragment içerisine, proksimalde fossa trohanterika'dan çıkacak şekilde yerleştirilir, çivinin ucunun dışarıya çıkacağı yer palpe edilir, bu bölgede küçük bir ensizyonla deri delinir ve çivi kırık hattında çok az görünecek kadar dışarı alınır. Çivi proksimal fragmente yerleştirilirken femura adduksiyon ve aynı zamanda kalçaya ekstensiyon hareketi yaptırılmalıdır. Bu işlem tuberkulum majusun kaudalinden geçen siyatik sinirin zarar görmesine engel olacaktır. Kırık parçalarının redüksiyonu yapılmadan önce çivi veya çivilerin tamamı proksimale fragmente yerleştirilir. Medüller kanalın en dar yerini doldurmak için yeteri kadar büyüklükte veya sayıda çivi kullanılır. Sonra çiviler distal fragmentin medullasına doğru pozisyon verilerek ilerletilir. Femur gövdesindeki kranial eğrilik yüzünden çiviler distalde genellikle trokleanın proksimalindeki metafizin kranialine yerleşir (4,10,19,32).

Humerusa İM çivi uygulanırken kraniolateral yaklaşım tercih edilir. Humerusa uygulanan retrograd çivi uygulamasında proksimal parçanın meduller kanalına doğru ilerletilen çivinin tuberkulum majus'dan çıkması sağlanır. Eğer çivi distal fragmentin kondülus medialis'ine yerleştirilmek isteniyorsa ki bu özellikle distal humerus kırıklarında gerekli bir durumdur, proksimal parçaya çivi yerleştirirken korteksin kaudomedialine yaslanan çivi tuberkulum majusun orta noktasına yönlendirilerek buradan çıkması sağlanır. Redüksiyon sağlandıktan sonra distal fragment medullasında ilerletilen çivi kondülus medialis'e yönlendirilerek çıkarılır. Dışarıda kalan çivinin ucu yumuşak doku hasarını ve seroma formasyonunu en aza indirmek için kısa kesilmelidir (4,32).

Tibiaya uygulanan retrograd çivileme yönteminde ise kraniomedial

bölge ensizyon yeri olarak seçilir. A. saphena, v. saphena ve n. saphena korunarak krural fasiya geçilir ve tibian'ın gövdesine ulaşılır. Önce proksimal parçaya yerleştirilen çivi tibial platoya doğru yönlendirilerek buradan çıkması sağlanır. Proksimalden çekilen çivi redüksiyonu yapılan kırık hattının distaline doğru yönlendirilir. Çivi başı kemiğe çok yakın bir şekilde kesilerek operasyon hattı tekniğine uygun bir şekilde kapatılır (4,19,32).

Radiusa kraniolateral yaklaşımla kırık fragmentleri açığa çıkarılır. Radiusa uygulanan retrograd yöntem farklı olarak önce distal fragmentten başlar. Uygun kalınlıktaki çivi önce distal fragmente yönlendirilir. Çivinin art. karpî'ye girmemesi için ekleme tam fleksiyon yaptırılır. Art. karpî'nin hemen üzerinden çıkan çivi geri çekilerek küt ucu distal fragmentten aynı şekilde ilerletilir. Kırığın redüksiyonu yapıp çivi proksimal fragmente ilerletildikten sonra geriye kalan kısım ekleme en yakın yerden kesilir (4).

1.11.4. İntramedüller Fiksasyonun Temel Prensipleri

Kemiklerin medüller boşluklarına yerleştirilen çiviler bükülme kuvvetine karşı oldukça dirençlidirler ve bu yüzden aksiyal düzenlemeyi sağlama kapasitesine sahiptir. Çok küçük çap artışları dahi bu bükülme kuvvetine karşı direnci önemli ölçüde arttıracığı için çivi medüller kanalın alabileceği kadar büyük olmalıdır. Örneğin radiusun medüller kanalı göreceli olarak küçüktür ve kemiğin iki ucundaki eklem yüzeyleri medüller kanala direkt girişi oldukça zorlaştırmaktadır. Bu da radius'un çivi fiksasyonunda optimum verimi azaltan sebeptir. Küçük çaplı çiviler kullanıldığında İM fiksasyonu kuvvetlendirmek amacıyla sıklıkla eksternal fiksatörlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu açıdan İM çiviler en çok femur gibi medullası geniş kemiklerde daha olumlu sonuçlar vermektedir. Aynı zamanda medüller kanalın düz oluşu da uygulamayı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca kemiğin proksimal ve distal spongiöz kısmına kadar çivinin yerleştirilmesi bükülme kuvvetinin nötralizasyonunda yarar sağlar (4,38).

Çiviler genelde bükülme kuvvetlerine karşı direnç gösterirler ama rotasyonel ve sıkıştırma kuvvetlerine karşı direnç konusunda etkisizdirler. Bu yüzden kısa oblik kırıklar ve transversal kırıklar rotasyonel kuvvete yatkın

kırıklardır. Çivi çapının artması ucu yivli çivilerin kullanılması da rotasyonel kuvvetleri nötralize etmeye yetmez. Redüksiyondan sonra kırık fragmentlerinin yeterince birbiri içerisine girmesi ve kas kontraksiyonları aksiyal kompresyon sağlarsa, rotasyonel kuvvet nötralize edilebilir, fakat bu durumun oluşumu oldukça enderdir. Böyle kırıklarda rotasyonel instabilite, ek çivi fiksasyonu, perkutan fiksasyon ya da eksternal fiksasyonla destek sağlanarak azaltılabilir. Ayrıca birden fazla İM çivi kullanılması, rotasyonel kuvvete karşı direnci dört kata kadar çıkarmaktadır. Bu uygulama proksimal ve distal fragmentlerin birden fazla noktada fiksasyon oluşmasını sağlar. Geniş medüller kanala sahip iri yapıllı köpeklerde birden fazla çivi kullanılması uygundur (19,30,35).

İM fiksasyonun stabilitesi kemik korteksi ve çivinin temas ettiği birçok fiksasyon noktasının etkilerinin toplamına bağlıdır. Çivi ve medüller kanalın duvarları arasında ne kadar iyi bir uyum olursa fiksasyon o kadar stabil olmaktadır. Bu uyum rotasyonel kuvvet, kortikal kayma gibi stabiliteyi bozucu durumlarda daha önemli hale gelmektedir. Düz ve sabit bir çapa sahip medüller kanalı bulunan kemikler İM fiksasyon için çok uygundur çünkü tüm çivi boyunca ilişki noktalarının oluşma potansiyeli vardır. Ama maalesef medüller kanalı boylu boyunca doldurmak mümkün değildir, çünkü bu boşluklarda eğrilikler ve düzensizlikler bulunmaktadır. Bu yüzden İM çivinin kanal boşluğunun maksimum düzeyde sağlayacak şekilde veya mümkün olduğu kadar fazla kortikal temas sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir. Çivi, uygulanacak kemiğin medullasının en dar olduğu yerin % 60-70'ini dolduracak büyüklükte olması uygun olacaktır (4,32,38).

İM çivi uygulamasının en büyük dezavantajı medüller dolaşıma zarar vermesidir. Ayrıca çevre dokuların kesilmesi kemik parçalarını daha cansız hale getirecektir. Uygulanan çivi çapı arttıkça medüller dolaşımında o denli zarar görecektir. Çivinin kortekse dayanması ile kortikal kemiği besleyen damarlar zarar görür. Medüller kanala dril ile çiviye uygun yer açılması işlemi de aynı şekilde zarar verecektir. Kas dokusunun kemiğe yapıştığı alanlarda korteksin vaskülarizasyonunun 1/3'ü periostal damarlar ile dış yüzeyden sağlanır. Fakat hiçbir fasial bağlantısı olmayan kemik korteksinin tüm

katlarında, İM çivi uygulaması ile vaskülarizasyon bozulur. (19,38).

İM fiksasyonunun plak ya da perkutan çivi fiksasyonundan ayıran en önemli avantajı, eklem yakınında bulunan kırıklara adapte olabilmesidir. Küçük parçalarda maksimum tutunmayı sağlamak için genelde en iyi yöntem kısa parçadan uzun parçaya doğru anterograd şekilde yerleştirmektir. Bu uygulamada cerrah çok dikkatli davranmalıdır ki çivi kemiğin dışına doğru hareket edip deliğin genişlemesine neden olmasın. Çivilerin retrograd şekilde yerleştirilmesi de artiküler yüzeye zarar vermeyebilir. Fakat bu şekilde kısa segmentte her zaman uygun bir stabilizasyon sağlanamayabilir (4).

Onarım metodu için çivi fiksasyon metodu seçildiği zaman, kortikal aralıklar ve defektler elimine edilmelidir. Kortikal defektler kemik tarafından desteklenmeyen çivi uzunluğunu yani çivinin çalışma uzunluğunu arttırmaktadır. İmplantların çalışma uzunluklarının artması, bunların bükülme ve rotasyonel kuvvetlere karşı direncini önemli ölçüde azaltacaktır. Defektler, anatomik redüksiyon ya da kontrollü kollaps aracılığı ile elimine edilebilmektedir. Kontrollü kollaps kemik uçlarının yapılandırılmasını ya da modifiye edilmesini kapsamaktadır. Böylece bu uçlar birbirine geçebilmektedir. Ek olarak süngerimsi kemik greftlerinin kullanımı elimine edilemeyen kortikal defektlerin doldurulmasını hızlandırmaktadır. Perkutan bir fikzator kullanımı (Kirschner-Ehmer aparatı) böyle defektler varken kollaps oluşmasını engellemeye yardımcı olmaktadır (4,38).

İM fiksasyon, kaynama yokluğu olan ve enfekte kırıkların sağlatımında seyrek olarak tercih edilir. Enfeksiyon durumunda İM fiksasyon dikkatli bir şekilde düşünülmelidir. İM implantların, özellikle instabil olanların enfeksiyonu devam ettirdikleri ve yaydıklarına inanılmaktadır. Enfeksiyon vakalarında sıkı bir fiksasyon gerekmektedir. Bu yüzden İM fiksasyon bu vakalar için sıklıkla uygun olmamaktadır. Ayrıca kırık parçalarının redüksiyonu ve implant yerleşimi için yapılan komşu dokuların travması da enfeksiyon riskini arttıran bir sebeptir. Ayrıca açık kırıklarda enfeksiyon riski asla göz ardı edilmemelidir (4,32,38).

Etkilenen kemiğin radyografisini almadan çivi uzaklaştırılması asla yapılmamalıdır. Çiviler klinik problem yarattığında, uzaklaştırılmalı,

değiştirilmeli ya da yerine tekrar yerleştirilmelidir. İmplantların uzaklaştırılması sırasında artiküler yüzeylerin ve komşu yumuşak dokuların hasar görmemesi için dikkat edilmelidir (38).

İM çiviler el matkabı ya da elektrikli matkap yardımıyla yerleştirilebilirler. El matkabı ile çivinin yerleştirilmesi sırasında, cerrah elini ve bileğini çok az titretmeli ve matkabı tam olarak medüller kanala paralel tutmalıdır. Cerrah çiviye medüller kanalda ilerletirken, çivinin medüller kanalda olup olmadığını hissetmeli ve çiviye düzgün bir şekilde medüller kanala yerleştirmelidir. Elektrikli matkap kullanıldığında, termal nekroz ve çivinin eklem içerisine girmesinden kaçınmak için, matkabın devri oldukça yavaş olmalıdır. Ekleme fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri yaptırıldığında, krepitasyon sesinin alınması, çivinin eklem içerisine girdiğinin kanıtıdır. Bu durumda çivi, kemiğin içinde kalacak şekilde geri çekilmelidir (32).

1.11.5. İntramedüller Fiksasyonla İlgili Komplikasyonlar

1.11.5.1. İntraoperatif problemler ve komplikasyonlar

Kırık onarımı sırasında karşılaşılan problemler hekimde korku ve endişe yaratabilir ve postoperatif komplikasyonların gelişmesine yol açabilir. Kırık fragmentlerinin redüksiyonu bazen zor olabilir ve implantlar uygulanırken redüksiyonu devam ettirmek imkansız gibi görülebilir (38).

Seklaj teli uygulamalarında önceden açılmış delikler içerisinden tellerin geçirilmesinin zorlukları ve bazen kemiğin kırılması dışında herhangi bir problemle karşılaşmaz. Serklaj teli uygulamalarında telin kemiğin diğer tarafından geçirilirken buradaki yumuşak dokuların ve sinirlerin hasar görmesi de karşılaşılan komplikasyonlar arasındadır ve bu durum önlenmelidir (38).

Bir çok intraoperatif problem intramedüller çivilerin kullanılmasıyla ilgili olabilir. Bunun için kemik onarımında en iyi yöntemin seçilip, dikkatli bir fiksasyon sağlanmalıdır (38).

a) Çivinin medüller kanaldan çıkması

İntramedüller çiviler kemik korteksini delebirlirler ve eğer çivinin giriş açısı çok dar ise kemik ucundan daha önceki bir noktadan medüller kanaldan çıkabilirler. Bu da özellikle tibianın proksimalinde, radius'un distalinde, femur ve humerus'ta eklem yüzlerinin hasarını önlemek amacıyla yapılan redrograd çivileme denemelerinde çok yaygın görülür. Bu tür olgularda çiviye geri çekip tekrar gönderme denemeleri sırasında çivi yine aynı yerden medüller kanaldan çıkar. Bu özellikle küçük, bükülebilen çivilerin kullanılmasında daha yaygındır (38).

Bu komplikasyonu düzeltmek için başlangıçta kullandığımız çivi uzaklaştırılmalı, kemiğe ilk girdiğimiz bölgenin hemen yanından uygun bir açıyla kemiğe girilmelidir. Alternatif bir yöntem olarak önceden dril ile kemiğe delik açılmalı ve bu delikten çivi gönderilmelidir (38).

b) Çivinin eklem içine girmesi

Çiviler gereğinden fazla medüller kanal içerisinde ilerletilirse eklem içirisine girebilirler. Eklem içirisine çivinin girmesinde kaçınılmalıdır, çünkü çivinin ucu sinoviyal membrana, eklem içerisindeki ligamentlere ve eklem yüzeylerine zarar verir. Çivi eklem içirisine girdiğinde bir osteomyelitis tablosu gelişirse, eklem içirisine çivinin girmesi enfeksiyonun yayılması için bir yol oluşturmuş olur (38).

İntramedüller fiksasyon sırasında eklem içirisine girilirse, çivinin ucu kemiğin içinde olacak şekilde yeteri kadar geri çekilmelidir. Maalesef böyle bir durumda kırık onarımı instabil olduğunda ve ya da kollaps olduğunda çivi tekrar eklem içine girme eğilimindedir. Bu yüzden çivi değiştirilmeli ve çapı daha büyük olan bir çivi ile fiksasyon sağlanmalıdır (38).

c) Çivinin yerleştirilmesi sırasında redüksiyonun bozulması

İntramedüller çiviler, çivinin bir fragmentten diğer fragmente ilerletilmesi sırasında redüksiyonu bozabilirler, bu da özellikle bükülmeyen çivilerin eğri bir medüller kanal içirisine ilerletilmesi sırasında görülür. Bu durum transversal kırıkların çivi ile fiksasyonunda sık karşılaşılan bir problemdir,

çünkü çivi proksimal fragmentten, distal fragmente doğru ilerletilirken kemik korteksinin kaymasını önleyecek herhangi bir interfragmental kuvvet yoktur. Eğer fiksasyon sağlamsa, anatomik reduksiyonun kaybolmasına yol açan çok az bir korteks kayması önemli değildir, ancak bu tür kaymalardan kaçınılmalıdır. Femoral kırıkların onarımında bu problemi önlemek için çivinin ucunun önceden hafif bükülmesi yarar sağlar. Bu tür bir uygulama çivinin eğri bir medüller kanalda ilerlemesine olanak sağlar. Çivi önceden hafif bükülürse, çivinin medüller kanalda ilerletilmesi işlemini el matkabıyla yapmak, çekiçle yapmaktan daha iyidir (38).

d) Büyük çivilerin kesilmesi ile ilgili problemler

Çapı 3/16 inçten daha büyük olan çivilerin kesilmesi fiziksel olarak zor bir işlemdir. Büyük çaptaki çivilerin kesilmesi işleminde kullanılan çivi kesicilerin taşınması zordur ve bu kesicilerle çivinin kemiğe yakın bir yerden kesilmesi pek mümkün değildir. Çivinin ucunun fazlasının dışarıda kalması, bölgedeki yumuşak dokuları travmatize edebilir, seroma oluşmasına, fibrosise ve muhtemelen çivi ucu üzerinde kalan derinin perfore olmasına yol açabilir. Femoral kırıkların intramedüller fiksasyonu sonrasında dışarıda kalan çivi ucunun neden olduğu fibrosisten dolayı veya dışarıda kalan çivi ucu ile ilgili olarak siyatik sinir sıkışmaları bildirilmiştir. Büyük çiviler kesilirken bu tür olgulardan kaçınmak için; büyük çiviler uygun mesafeye kadar kemik içerisine yerleştirilir daha sonra çivinin kesilmesi gereken noktası işaretlenir, çivi bir miktar geri çekilip kesildikten sonra tekrar kemiğin içerisine yerleştirilir. Diğer bir uygulama ise femur kırıklarında m. gluteus superfisiyalis kasının insersiyon tendosu kesilir, kas dorsale doğru geri çekilir, çivi fossa trohenterika içerisine sokulur. Çivi medüller kanalda yeterince ilerletildikten sonra işaretlenir, geri çekilir, kesilir ve tekrar eski seviyesine kadar ilerletilerek kemik içerisine yerleştirilir. Son olarak m. gluteus süperfisiyalisin tendosu çivi üzerine getirilerek dikilir (38).

e) Çivinin yerleştirilmesinden sonra instabilitenin devam etmesi

Çivinin yerleştirilmesinden sonra instabilitenin devam etmesi yaygın olarak görülen intraoperatif komplikasyonlardan birisidir ve bir çok postoperatif komplikasyonların gelişmesine yol açar. Fiksasyondan sonra instabilitenin devam etmesi önceden tahmin edilebilir ve bu olgu uygun fiksasyon yönteminin seçilmesiyle önlenir. Postoperatif komplikasyonlardan kaçınmak için instabilitenin operasyon esnasında düzeltilmesi gerekir (38).

Rotasyonel stabilitenin operasyondan sonra devam etmesi daha çok transversal kırıkların çivi ile fiksasyonunda görülür. Bazı cerrahlar bu durumun önüne geçilebilmesi için, seklaj teli kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Transversal ve kısa oblik kırıklarda, rotasyonel stabiliteyi sağlamak için kırık hattına "8" şeklinde seklaj teli uygulanabilir. Bu yöntemin başarılı olabilmesi için seklaj teli, rotasyonel kuvvetlere karşı koyabilecek kalınlıkta olmalıdır ve düzgün bir şekilde kırık hattına yerleştirilmelidir (38).

Rotasyonel stabilitenin önlenmesi için kullanılan diğer bir yöntem ise multiple çivi kullanımınıdır. Bu yöntemin etkili olabilmesi için çivi-çivi, çivi-kemik yüzlerinin ilişkisi sıkı olmalıdır. Bu işlemi yapmak genellikle kolay değildir ve çivi migrasyonu ile birlikte, fiksasyonun kaybolması bu yöntemde yaygındır. Multiple çivi uygulaması ve seklaj teli uygulaması, rotasyon ve bükülme kuvvetlerine karşı etkili olmasına rağmen, kollapsa neden olan kuvvetlere karşı etkisizdir (38).

Perkutan çivi fiksasyonu, intramedüller uygulamadan sonra rotasyon ve sıkıştırma kuvvetlerine direnç sağlamada kullanılan ek bir yöntemdir. Bu şekilde yapılan bir fiksasyon, kırık transversal veya kısa oblik ise ve kırık bölgesinde defektler varsa oldukça yararlıdır. Bu yöntemde çivilerin perkutan yerleştirilebilmesi için, kemik uçlarında yeteri kadar yer olmalıdır. Erken kallus oluştuğunda, rotasyonel ve sıkıştırma kuvvetlerinin fiksasyonu bozmaması için çok geçmeden perkutan çivilerin ve fiksatörün uzaklaştırılması gerekir (38).

f) Çivinin medüller kanalda sıkışması

Intramedüller fiksasyonda çivi yerleştirilmeden önce, medüller kanala uygun olan çivi radyografide belirlenmelidir. Eğer böyle bir değerlendirme

yapılmazsa ve çivinin çapı medüller kanaldan biraz genişse, çivi distaldeki fragment içerine tam yerleşmeden, medüller kanalın ortasında sıkışması kaçınılmazdır (2).

g) Çivinin çok kısa olması

Kırık kemiğin uzunluğu dikkate alınmadan seçilen kısa bir çivi kullanılırsa, çivinin bir kısmı, distal fragment içerine yeteri kadar giremeyeceğinden, arzulanan fiksasyon sağlanamaz. Kırık bölgesinde angulasyon oluşması ve daha sonra çivinin yerinde çıkması da mümkündür. Bu tür bir olguda çivi uzaklaştırılıp, kemik uzunluğuna ve medüller kanalın çapına göre çivi seçilip tekrar fiksasyon gerçekleştirilmelidir (2).

h) Çivinin sadece bir fragment içerine girmesi

Kapalı redüksiyon ve anterograd teknikle yapılan intramedüller fiksasyonda, işlem skopi altında yapılmazsa, proksimal fragment içerisinde olan çivi, distaldeki fragmentin medüller kanalı içerisine girmeden yandan kayarak kemik dışında kalabilir. Bu tür olgulardan kaçınmak için kapalı redüksiyonla anterograd çivileme işlemi skopi altında gerçekleştirilmelidir (2).

1.11.5.2. Postoperatif komplikasyonlar

Intramedüller çivileme ile ilgili postoperatif komplikasyonlar temelde diğer internal fiksasyon yöntemlerinde karşılaşılan komplikasyonlarla aynıdır. Enfeksiyon, implant migrasyonu, fiksasyonun bozulması, kemiğin kaynamaması gibi komplikasyonlar, diğer yöntemlere veya araç tipine özgü değildir (38).

Intramedüller çivileme ile ilgili komplikasyonların çoğu, sağaltım yöntemlerinin yanlış veya dikkatsizce uygulanmasından, fiksasyon malzemesinin yanlış seçilmesi ve yerleştirilmesinden kaynaklanır. Çoğu postoperatif komplikasyon, operasyon sırasında karşılaşılan problemlerle ilgilidir (38).

Herhangi bir problemle karşılaşıldığında, sağaltım doğru bir şekilde direk nedene dönük olarak yapılmalıdır. Örneğin açıkta kalan çivi ucundan

dolayı, çevredeki yumuşak dokularda lezyon oluştuğunda, bunların sağaltımı için antibiyotik kullanmak veya burada oluşan seroma'nın drene edilmesi etkisizdir. Önemli olan çivi ucunun ortadan kaldırılmasıdır (38).

a) Osteomyelitis

Osteomyelitis kemik iliğinin lokal veya genel yangısı olarak tanımlanır. Osteomyelitisin oluşumunda ekzojen ve hemotojen yollar rol oynar. Hematojen osteomyelitis oluşumu, ekzojen osteomyelitise göre daha az görülen bir olgudur (15). İnsanlarda hematojen osteomyelitis olgusunun yaklaşık % 19 ve köpeklerde ise % 10'un altında olduğu açıklanmıştır (40). Ekzojen osteomyelitis çevredeki yumuşak dokularda var olan bir enfeksiyonun indirekt olarak kemik iliğini kontamine etmesi ya da direkt olarak travma sonucu enfeksiyonun kemik içerisine ulaşması sonucu oluşur (15). Ekzojen osteomyelitis açık kırıklarda ve kapalı kırıkların cerrahi onarımı sırasında daha sık görülür. Genç, erkek, orta- büyük boy köpekler en fazla etkilenen hayvanlardır. Osteomyelitis nonsuprativ ve suprativ olabilir. Suprativ osteomyelitis çoğunlukla bakteriyeldir, fakat bunun yanında fungal, viral ve başka paraziter enfeksiyonlardan kaynaklanabileceği bildirilmiştir. Hastalıktan en çok izole edilen bakteri *Staphylococcus aureus*'tur. Bunun yanında *Streptococcus* türleri, *Escherichia Coli*, *Pseudomonas*, *Pasturella multocida*, *Fusabakterium*, *Clostridia* gibi bakteriler osteomyelitis nedenleri arasındadır (15).

Akut osteomyelitis genellikle operasyondan birkaç gün sonra görülür. Hayvanda klinik olarak, bölgede ağrı, şişkinlik ve etkilenen bacakta topallık mevcuttur. Hayvanda genel olarak ateş, ilgisizlik, iştahsızlık vardır. Kronik osteomyelitis ise, akut osteomyelitisin sağaltıma direnmesi ve tekrar nüks etmesi şeklinde, birkaç ay sonra ortaya çıkar. Burada akut osteomyelitisle ilgili sistemik semptomlar olmayabilir, fakat kaslarda atrofi, kemiğin canlılığını yitirmesi, bölgesel akıntı, selülit ve apse formasyonu bulunabilir (15).

Tanıda hastanın geçmişi, klinik ve radyolojik bulgulardan yararlanılır. Radyografide osteomyelitis görünümü enfeksiyonun şiddetine bağlıdır, ama lizis, periostal proliferasyon, ölmüş kemik parçaları ve medüller kanalın

yoğunluğunun arttığı ve özellikle kırık uçlarında kemik rezorpsiyonu görülebilir (şekil-8) (15). Tanıda radyografinin yanında magnetik rezonans görüntüleme ve tomografiden de yararlanılabilir (15).

Sağaltımda uzun etkili antibiyotiklerin, kültür ve duyarlılık testlerine göre en az 4-6 hafta kullanılması önerilmektedir. Antibiyotiklerin oral uygulanması genellikle yeterlidir, ama parenteral olarak da uygulanabilir. Aynı zamanda antibiyotik emdirilmiş polimetilmetakrilat materyallerin lokal olarak uygulanması oldukça etkilidir. Fiksasyon instabil ise, implant uzaklaştırılmalı ve bunun yerine gerekli fiksasyon yöntemi uygulanmalıdır. Burada en çok eksternal fiksator tercih edilir. Bu arada ölü dokular varsa uzaklaştırılmalı ve bölgenin drenajı sağlanmalıdır (15).



Şekil 8. Osteomyelitisin radyografik görünümü

Kemik kaybı olan vakalarda, kemik greftleri ile defektlerin doldurulması kemiğin iyileşmesi açısından oldukça yararlıdır. Bütün bunların yanında, özellikle açık kırıklarda, gerekli preoperatif girişim yapılmalı ve kapalı

kırıkların cerrahi sağaltımlarında asepsi ve antisepsi kurallarına uyulmalı ve postoperatif dönemde antibiyotik uygulanmalıdır (15).

b) Çivi ucu ile ilgili komplikasyonlar

İntramedüler fiksasyonda, postoperatif komplikasyonların çoğu, kemik ucundan çıkıntı yapan çivi ucu ile ilgilidir. Seroma formasyonu, komşu ekleme veya periferel sinirde hasar, derinin perforasyonu ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar, dışarıda fazla çivi ucu bırakılırsa oluşabilir. Bu tür olgularda hayavan etkilenen bacağını isteksiz kullanır ve palpasyonda çivinin ucu palpe edilebilir. Çivi eklem içerisine girerse veya periferel sinir sıkışırsa bu kötü sonuçlar yaratabilir. Kedi ve köpeklerde, femoral kırıkların intramedüller fiksasyonundan sonra siyatik sinirin hasar görmesi, direkt veya indirekt olarak sıkışması görülebilir. Siyatik sinir sıkışması olan hayvanlar ağrı belirtisi gösterirler. Kırık onarımından sonra aniden ve sürekli ağrı gösteren hayvanlarda siyatik sinir sıkışması muhtemeldir. Böyle hayvanlar, çoğunlukla bağırırılar, etkilenen bacağını yerden yukarıda tutarlar, bu bacağını çiğner ve yalarlar. Siyatik sinir sıkışması teşhis edildiğinde acil cerrahi müdahale yapılmalıdır. Siyatik sinir yaralanmalarında sinirin etrafı yangılı dokularla kaplanmış ve sinir bazen normal konumundan kaymış olabilir. Bunun için cerrahi müdahale yaparken sinir hasarından kaçınmak için dikkatli bir şekilde diseksiyon yapılmalıdır. Çivi ucu ile ilgili olarak karşılaşılan komplikasyonların önüne geçmek için, çivi biraz geri çekilip çıkıntı yapan kısmı kesilir ve çivi tekrar kemiğin içerisine yerleştirilir (38).

c) Rotasyonel deformite

Çok az bir rotasyonel deformite, etkilenen bacağın normal fonksiyonunu engelleyebilir. Rotasyonel deformite genellikle zayıf redüksiyon ve yetersiz fiksasyonla ilgilidir. Femur kırıklarında; proksimal fragment, distal fragmentte oranla genelde dışarı doğru döner. Eğer fragmentler bu pozisyonda bırakılırsa, hayvan yürürken zorlanır. Hayvanlar otururken veya yürürken ekstremitelelerinin aşağı bölgelerinde içe rotasyon görülür. Böyle bir deformite, quadriseps kaslarının sırasının değişmesine ve patella'nın laterale lukse

olmasına neden olur. Radyografide femoral boyun-gövde açısının ve femur'un başının aşırı bir şekilde kraniyale yönelmesi, proksimal fragmentin eksternal rotasyonunun sonucudur (38).

Femur'un rotasyonel deformitelerinin sağaltımında, kırık fragmentleri yeniden anatomik olarak yerleştirilmeli ve stabil bir fiksasyon sağlanmalıdır (38).

d) İmplantların uzaklaştırılması ile ilgili komplikasyonlar

Kırık iyileşmesi tamamlandığında, intramedüller çivilerin uzaklaştırılması ile ilgili olarak farklı görüşler vardır. Serklaj telleri bir problem yaratmadıkça genelde uzaklaştırılmazlar. Aynı şekilde, fiksasyon sağlamsa, çivinin herhangi bir dokuya zararı yoksa ve çıkartılması zorsa, intramedüller çivilerin uzaklaştırılması da gerekli değildir. Çivinin uzaklaştırılmasından sonra tekrar kırık olgusuyla karşılaşmamak için, kemiğin iyileşme süresi boyunca çiviler yerinde bırakılmalı ve periyodik olarak dikkatli bir radyografik değerlendirme yapılmalıdır. Çivi hiçbir zaman radyografi alınmadan uzaklaştırılmamalıdır.

Postoperatif dönemde ne zaman bir problemle karşılaşırsa, çivi uzaklaştırılmalı gerekli uygulamalar yapılmalı ve tekrar fiksasyon işlemi gerçekleştirilmelidir. İmplantların uzaklaştırılması sırasında komşu dokularda ve artiküler yapılarıdaki hasardan kaçınmak için oldukça dikkatli olunmalıdır. Öyle ki, femur kırıklarında çivinin uzaklaştırılması sırasında iatrojenik siyatik sinir sıkışmalarına rastlanılmıştır (38).

1.12. Kırık İyileşmesi ile İlgili Komplikasyonlar

Kırık iyileşmesi ve zamanı, yaş, genel sağlık durumu, önceden var olan hastalıklar, beslenme, kırığın lokalizasyonu ve şekli, sağaltıma başlanıldığında kırığın durumu, sağaltım seçeneği gibi birçok faktöre bağlıdır. Eğer kırık iyileşmesi beklenen oranda görülmez ise gecikmiş kaynama veya kaynamama göz önünde bulundurulmalıdır. Kaynamanın olmaması veya yetersiz olması ve hayvanların doğru adım atamama gibi problemlerinin en kısa zamanda saptanması ve çözümlenmesi çok önemlidir. Çünkü bu problemler daha kötü sonuçlar doğurabilir (15).

a) Gecikmiş Kaynama

Gecikmiş kaynama, kırık iyileşmesinin şekilleneceği zaman dilimi süresince gerçekleşmemesidir. Bir kaynağa göre gecikmiş iyileşmenin %80 cerrahi teknikle ilgili olduğu ileri sürülmüştür (15).

Gecikmiş iyileşmenin en yaygın nedenleri kırık instabilitesi ile bölgedeki yetersiz kan desteğidir. Aynı zamanda var olan bir enfeksiyonda nedenler arasındadır. Bölgede yetersiz kan desteğine sebep olan ise kırık bölgesindeki instabilite veya travmadır. Aynı zamanda üstü daha az doku ile kaplı olan bölgelerde zayıf kan desteği vardır. Bu yüzden kırıklarda kan desteğinin korunması ve her zaman değerlendirilmesi gerekir (15).

Yetersiz veya uygun olmayan fiksasyon kırığın instabil olmasına neden olur. Gerilme, dönme, sıkıştırma, bükülme ve makaslama kuvvetleri gibi değişen derecelerde kırık bölgesine etkiyen pek çok kuvvet vardır. İnstabiliteye en çok neden olan kuvvetler ise döndürme ve bükülme kuvvetleridir. Plak ve eksternal fiksatörlerle yapılan kırık fiksasyonunda eğer kırık hattında fazla aralık varsa, bütün torsiyon kuvvetleri uygun bir şekilde desteklenemez. Bu yüzden kırığa etki eden kuvvetlerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi ve uygun fiksasyon yönteminin kullanılması instabiliteyi önleyecek aynı zamanda kırığın zamanında iyileşmesine katkıda bulunacaktır (15). Radius ve ulna'nın distal kırıklarında gecikmiş kaynama çok yaygındır. Bu muhtemelen bölgenin az bir doku ile kaplanması ve bu bölgede kan desteğinin az olması ile ilgilidir (15).

Gecikmiş kaynama durumunda klinik olarak ağrı ve kırık bölgesinde oynaklık, hayvanların bacağını kullanmak istememesi ve zamanla bölge kaslarında atrofi görülür. Tanıda ise, hastanın geçmişi, klinik bulgular ve radyografi baz alınır. Sedasyon altında iyi kalitede alınan bir radyografide kırık bölgesindeki bir boşluk, kırık uçlarında sikerozis, medullar kanalın hatlarının belirgin olduğu, değişen oranlarda kallus yokluğu ve kırık bölgesinde osteoporozis görülür (15).

Dikkatli preoperatif değerlendirme kronik gecikmiş kaynamalarda çok önemlidir. Cerrah komşu eklemlerdeki eklem hareketlerinin derecelerini, yumuşak dokulardaki lezyonları ve sinir fonksiyonlarını preoperatif olarak

değerlendirmelidir. Gecikmiş kaynamanın sağaltımında kırık uçları tazelenir, medullar kanal açığa çıkartılır ve sağlam bir fiksasyon gerçekleştirilir. Kemik plakları bu amaç için sıklıkla kullanılır. Kemik iyileşmesini teşvik etmek için otojen kemik greftleri ile kırık hattı doldurulmalıdır. Olguya eşlik eden herhangi bir enfeksiyon varsa uygun bir şekilde sağaltılmalı ve bölgenin kan desteği sağlanmalıdır (15).

b) Kaynama Yokluğu

Kırık bölgesinde, kemiğin birleşmesini sağlayacak kallus formasyonunun yeteri kadar şekillenmemesi olayıdır (15). Bu olguya pseudoartroz (yalancı eklem) da denir. Bir kırıkta, eğer fragmenlerin hareketi devam ederse, aylardan sonra kaynamanın önemli bir komplikasyonu olan pseudoartrozis oluşumu önlenemez (2).

Kaynama yokluğu, aktif bir şekilde olabilir. Bu hipertrofik veya hipervasküler olarak adlandırılır. İnaktif olabilir. Bu da atrofik veya avasküler olarak adlandırılır (15).

Hipertrofik olarak görülen kaynama yokluğunda fazla kallus formasyonu vardır, fakat bu kallus fragmentler arasında köprü oluşturamaz ve hayvanın ağırlığını taşıyabilecek yapıda değildir. Hafif hipertrofik olarak görülen kaynama yokluğunda ise zayıf bir kallus oluşumu vardır ve kısmen hareketlilik mevcuttur. İnaktif olarak görülen kaynama yokluğu; distrofik, atrofik, defektli veya nekrotik olabilir. Distrofik kaynama yokluğuna, kırığın iyileşmesi için gerekli olan kan desteğinin yeteri kadar olmaması neden olmaktadır. Nekrotik kaynama yokluğuna parçalı kırıklarda bölgede ölmüş kemik parçalarının bulunması ve bölgenin kan desteğinin kaybolması neden olmaktadır. Defektli kaynama yokluğuna ise kırık hattında çok fazla kemik kaybının olması ve bu fragmentlerin kemiği birleştirecek şekilde olmamaları neden olmaktadır. Bu üç olgunun sonucu olarak atrofik kaynama yokluğu şekillenir (15).

Bütün bu olgularda klinik bulgular benzerdir. Ağrı ve topallık mevcuttur. Kırık bölgesinde anormal hareket ve şekil bozukluğu vardır. Teşhiste hastanın geçmişi, klinik bulgular ve radyografi göz önünde

bulundurulur. Radyolojik olarak hipertrofik kaynama yokluğunda, aşırı kallus formasyonundan dolayı kırık uçlarının bir filin ayağı gibi görüldüğü söylenebilir ve fragmentler arasında köprülenme yoktur. Distrofik kaynama yokluğunda, kırık fragmentler arasındaki boşluğun arttığı ve medüller kanalın açığa çıktığı görülür. Nekrotik kaynama yokluğunda kırık hattında kırığın kemiğin iyileşmesini önleyen ölmüş kemiklerin görülmesi mümkündür. Defektli kaynama yokluğunda ise kırık hattındaki kemik noksanlığı apaçık bir şekilde görülür. Atrofik kaynama yokluğunda ise kırık uçları arasındaki boşluğun arttığı ve her iki kırık fragmentinin medüller kanalının açık olduğu görülür (15).

Kaynama yokluğu, gecikmiş kaynamadan farklı olarak konservatif olarak sağaltılamaz. Çünkü cerrahi yaklaşım olmadan iyileşme şekillenmeyecektir. Kaynama yokluğunda, gecikmiş kaynama gibi aynı temel prensiplerle sağaltım yoluna gidilir. Kemik uçları tazelenir ve canlılığını yitirmiş dokular uzaklaştırılır. Burada önemli olan nokta, kan desteğinin kaybolması ve instabiliteye neden olan kuvvetlerin önüne geçilmesi gerekir. Hipertrofik kaynama yokluğunun sağaltımında genellikle kemik plakları ve eksternal fiksatorler kullanılır. Burada fibröz dokular rezeke edilir ve kırık uçlarının birbirine değmesine olanak sağlanır. Herhangi bir enfeksiyon mevcutsa uygun bir şekilde sağaltılmalıdır. Diğer kaynama yokluğu olgularında ise kırığın iyileşmesine yardımcı olmak için kemik greftleri uygulanmalıdır (15).

c) Kötü Kaynama

Kırığın kötü kaynaması, kırık fragmenlerinin hatalı veya normal anatomik pozisyonu dışında kaynaması olarak tanımlanır. Kırığın kötü kaynaması anguler deformiteye, bacağın kısalmasına, yürüyüş anormalliklerine ve dejeneratif eklem hastalığına neden olabilir. Kırık onarımından sonra hayvanın ayağını erken kullanması ve uygun olmayan kırık fiksasyonunun uygulanması kırığın kötü kaynamasına neden olabilir. Bu gibi olgularda kemik normal anatomik pozisyonunda olmadığından dolayı hayvan ayağını tam olarak kullanamaz. Hayvanın bu şekilde ayağına yüklenmesi eklem

kıkırdağına zarar verir ve eklemdede dejeneratif eklem hastalığının oluşmasına yol açar (15).

Kötü kaynamanın tanısı klinik görünüm, hastanın geçmişı ve radyolojik bulgulara dayanılarak yapılır. Radyografi abnormalitenin boyutunun ortaya çıkarılmasında oldukça yararlıdır. Radyografide aynı zamanda angulasyon deformitesinin derecesinin belirlenmesi olasıdır, bu da cerrahın operasyon sırasındaki başarısını arttıracaktır (15).

Operasyonda amaç, kemiğin normal anatomik redüksiyonunu sağlamak, bacak fonksiyonun tekrar düzeltilmesi ve eklemdede gelecekte şekillenebilecek dejeneratif değişikliklerin önlenmesidir. Kötü kaynamanın düzeltilebilmesi için deformitenin olduğu kemik kısmından osteotomi gerçekleştirilir. Daha sonra kemik uçları düzeltilerek tekrar redüksiyon gerçekleştirilir ve fiksasyon işleminin yapılması (15).

Bu çalışmada 2001-2006 yılları arasında Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı kliniğine getirilen değişik ırk, yaş ve cinsiyette ki 56 köpekte kırık olgularının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Çalışma materyalini, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı kliniğine 2001-2006 yıllarında getirilen, çeşitli bölgelerinde kırık bulunan, değişik ırk, yaş ve cinsiyette ki 56 köpek oluşturdu.

2.2. Yöntem

Olguların ortopedik muayeneleri yapıldıktan sonra, ilgili bölgenin iki yönlü radyografisi alındı. Alınan radyografiler üzerinde kırığın şekli ve lokalizasyonu değerlendirilerek, fragmentleri fazla deplasman göstermeyen, angulusyon deformitesi bulunmayan ve fragmentler arasında herhangi bir yumuşak doku girerek interpozisyon göstermeyen olgularda PVC'li destekli bandaj, kollum femoris kırıklarında eksizyon artroplastisi, diğer olgularda ise intramedüller fiksasyon uygulandı.

Operasyon yapılan olguların, 0,045 mg/kg atropin'in (Atropin %0,2, Vetaş) deri altı enjeksiyonunu takiben, 2 mg/kg ksilazin hidroklorür'ün (Alfazyme 20 mg/kg, Alfasan) intramuskuler enjeksiyonu ile premedikasyonu sağlandı. Bu uygulamaların ardından 20 mg/kg ketamin hidroklorür'ün (Alfamine 100 mg/kg, Alfasan) intramusküler enksiyonu ile olguların anestezi gerçekleştirildi.

Intramedüller fiksasyon için operasyon bölgesinin tıraş ve dezenfeksiyonu yapıldı, bölge steril örtülerle sınırlandırıldı. Femur kırığı bulunan olgularda, kraniolateral yaklaşım yoluyla kırık bölgesine ulaşıldı. Femur'un kraniolateralinde, femurun uzun eksenine pareler olarak deri ensizyonu yapıldı. Derialtı bağ dokusu diseke edildikten sonra, fascia lata'ya bir ensizyon yapılarak m. vastus lateralis ve m.biceps femoris arasından girilerek kırık hattına ulaşıldı. Operasyon öncesi alınan radyografiye göre, bir Steinmann çivisinin boyu ve çapı belirlenerek, uygun olan çivi, bütün femur kırıklarında, önce proksimal fragment içerirse gönderildi. Çivi, ucu fossa trohanterika'dan çıkacak şekilde, bir el matkabı yardımıyla ilerletildi. Deri

altında çivi hissedildikten sonra, deriye bir bistüri ile küçük bir ensizyon yapıldı. Daha sonra, çivi geri çekilerek ters çevrildi ve kırık hattında çok az kalana kadar proksimal fragment içerisine gönderildi. Kırığın redüksiyonu sağlandıktan sonra çivi, distal fragmentin medüller kanalı içerisine ilerletildi. Postoperatif olarak alınan radyografilerden sonra, eğer distal fragmentte çivinin ilerletilmesi gerekiyorsa ilerletildi. Çivinin dışarıda kalan ucu 0,5-1 cm uzunlukta kalacak şekilde kesildi. Operasyon bölgesi usulüne uygun olarak kapatıldı.

Tibia kırığı olan olgularda kırık bölgesine medial yaklaşım yolu ile ulaşıldı. Tibia'nın medialinde, bacağa pareler bir deri ensizyonu yapıldı, daha sonra küt olarak kırık hattına ulaşıldı. Retrograd teknikle bir Steinmann çivisi önce proksimal fragmentte, tüberisitas tibia'nın biraz medialinden çıkacak şekilde gönderildi. Kırığın redüksiyonu sağlandıktan sonra çivi, distal fragmentin medüller kanalı içerisine ilerletildi. Postoperatif olarak alınan radyografilerden sonra, eğer distal fragmentte çivinin ilerletilmesi gerekiyorsa ilerletildi. Çivinin dışarıda kalan ucu 0,5-1 cm uzunlukta kalacak şekilde kesildi. Operasyon bölgesi usulüne uygun olarak kapatıldı.

Humerus kırığı bulunan olgularda kırık bölgesine kranialateral olarak ulaşıldı. Deri ensizyonu yapıldıktan sonra v.sephalika ve n. raidalis korunarak, kırık hattına ulaşıldı. Steinmann çivisi retrograd teknikle, tüberkulum majustan çıkacak şekilde önce proksimal fragment içerisine yerleştirildi. Kırığın redüksiyonu sağlandıktan sonra çivi, distal fragmentin medüller kanalı içerisine ilerletildi. Postoperatif olarak alınan radyografilerden sonra, eğer distal fragmentte çivinin ilerletilmesi gerekiyorsa ilerletildi. Çivinin dışarıda kalan ucu 0,5-1 cm uzunlukta kalacak şekilde kesildi. Operasyon bölgesi usulüne uygun olarak kapatıldı.

Radius-ulna kırığı bulunan olgularda anterolateral yaklaşım yolu tercih edildi. Bacağa pareler deri ensizyonundan sonra, bölgeye küt olarak ulaşıldı. Retrograd teknikle Steinmann çivisi önce distal fragment içerisine gönderildi. Çivin art. karpî'ye girmemesi için ekleme tam fleksiyon yaptırıldı. Deri altında çivi hissedildikten sonra, deriye bir bistüri ile küçük bir ensizyon yapıldı. Daha sonra, çivi geri çekilerek ters çevrildi ve kırık hattında çok az kalana kadar

distal fragment içerisine gönderildi. Kırığın redüksiyonu sağlandıktan sonra çivi, proksimal fragmentin medüller kanalı içerisine ilerletildi. Postoperatif olarak alınan radyografilerden sonra, eğer proksimal fragmentte çivinin ilerletilmesi gerekiyorsa ilerletildi. Çivinin dışarıda kalan ucu ekleme yakın bir şekilde kesildi. Operasyon bölgesi usulüne uygun olarak kapatıldı.

Opere edilen olguların hepsine lokal olarak antibiyotik uygulandı ve hayvan sahiplerine 7 gün süreyle paranteral olarak antibiyotik uygulamaları önerildi. Olguların hepsine operasyon sonrası en az 3 hafta süreyle PVC destekli bandaj uygulandı.

Olguların ilk kontrolleri 10-15. günlerde yapıldı. Olguların dikişleri uzaklaştırıldı ve kontrol radyografileri alındı. Alınan radyografilere göre kallus oluşumu veya herhangi bir komplikasyon olup olmadığı değerlendirildi. Postoperatif olarak 21. gün ve daha sonrasında olguların radyografileri tekrar alınarak kırığın iyileştiği olgularda bandaj uzaklaştırıldı.

Eksizyon artroplastisi yapılan olgularda bölgeye kraniyo-lateral yaklaşım ile ulaşıldı. Bunun için deri ensizyonu trohanter majorun dorsalinden başlayıp, femur'un diyafizinin ortasına kadar distale uzatıldı. Ensizyon hattı, femur'un kraniyalinde düz veya trohanter majorun merkezinde dorso-kraniyal yönde eğimli olabilir. M. biceps femorisin fasiya superfisyalisi ortaya çıkana kadar subkutan doku diseke edilerek, fasiya m. biceps femorisin kraniyal sınırı doğrultusunda, deri ensizyonu genişliğinde ensize edildi. M. tensor fasiya lata, fasiya lata ve m. gluteus superfisyalisi ortaya çıkarmak için m. biceps femoris kaudale retrakte edildi. Fasiya lata distalde m. vastus lateralis üzerinden, proksimalde m. tensor fasiya lata ve m. gluteus superfisyalisin arasından ensize edildi. M. tensor fasiya latayı kraniyale, m. gluteus superfisyalis kaudale retrakte edilerek, dorsalde m. gluteus profundus ve intermedius, kraniyalde m. rektus femoris ve lateralde m. vastus lateralis kasları ile sınırlandırılmış art. koksa görüldü. Bu kasların da yanlara ekarte edilmesiyle eklem kapsülünün kraniyali ortaya çıkarıldı. Ekleme ekstensiyon ve fleksiyon yaptırılarak, asetebular kenarın dorsal ve kraniyal yüzü ile kaput femoris palpe edilerek, eklem bölgesi kontrol edildi. Eklem kapsülünün dorsal yüzünü ortaya çıkarmak için m. gluteus intermedius ve m. gluteus

profundusun kranial kısmının trochanter major tarafındaki insersiyon yerinden tenotomisi yapıldı. Tenotomi sonrası bu kaslar kaudale ekarte edildi. Eklem kapsülü asetabulum'un dorsal kenarından, distal yönde kollum femorise paralel "T" şeklinde ensize edilerek, kaput femorise ulaşıldı. Kapsülün kesik kenarlarının retraksiyonuyla kaput femoris, kollum femoris ve asetabulumun craniali ortaya çıkarıldı. Lig. teres kontrol edilerek, kopuk değilse kesildi. Daha sonra eksizyon arthroplastisini gerçekleştirmek amacıyla, art.genu laterale yönlendirilerek extremiteye 90° lik external rotasyon yaptırıldı. Osteotomi işlemi transversal eksene dik olarak gerçekleştirildi ve kollum femoris uzaklaştırıldı. Bölge usulüne uygun olarak kapatıldı. Operasyon sonrasında art. genu'yu fleksiyonda tutacak şekilde ilgili ekstremitte askıya alındı.

3. BULGULAR

Etiyolojik olarak değerlendiğinde, toplam 56 olgunun 39'unda kırık trafik kazası (%69,6) sonucu oluşurken, 4 'ünde yüksekten düşme (%7,1), 1'inde ayağa ser bir cisimle vurulması (%1,7), 1'inde ayağa zincir dolanması (%1,7) ve 11'inde nedeni belli değildi (%19,6).

Yaş olarak bakıldığında, toplam 56 olgunun 28'i 0-6 aylık (% 50), 8'i 6-12 aylık (%14,2), 8'i 1-2 yaşında (%14,2), 6'sı 2-3 yaşında (%10,7), 4'ü 3-4 yaşında (% 7,1) ve 2'si 4 yaşın üstündeydi (% 3,5). 56 olgunun 28'dişı (%50), 28'i erkekti (%50).

Kırık lokalizasyonu yönünden değerlendirildiğinde, en fazla femur kırıklarına (n=23, % 41,07) rastlanıldı; bunu tibia (n=18, % 32,1), radius-ulna (n=6, % 10,7), humerus (n=5, % 8,9), pelvis (n=5, % 8,9), mandibula (n=1, % 1,7), kosta (n=1, % 1,7), metakarpus (n=1, % 1,7) ve falanks (n=1, % 1,7) kırıkları takip etti.

Olguların 34 tanesinde sağaltım için İM fiksasyon (% 60,7), 13 tanesinde destekli bandaj (% 23,2), 2 tanesinde kafes istirahati (% 3,5) ve 2 tanesinde ekzizyon artroplastisi uygulandı. 5 olguya (% 8,9) hasta sahiplerinin isteği üzerine ötenazi uygulandı.

Olguların 5'inde taşkın kallus (%8,9) gözlenirken, 2'sinde kaynama yokluğu (% 3,5), 2'sinde çivi migrasyonu (% 3,5), 1'inde hatalı kaynama (% 1,7) ve 2'sinde enfeksiyon (%3,5) şekillendi.

Tablo 1. Kırık olgularının toplu olarak değerlendirilmesi

Olgu No	Hayvanın yaşı, cinsiyeti ve ırkı	Kırığın nedeni	Kırığın yeri ve şekli	Uygulanan sağaltım	Postoperatif komplikasyon
1	2 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Humerus diafizer distal 1/3 kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
2	3 aylık Dişi Melez	Yüksekten düşme	Radius-ulna kırığı	Bandaj	Yok
3	7 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Tibia-fibula kırığı	İntramedüller fiksasyon	Haber alınamadı
4	1,5 yaşında Dişi Melez	Trafik kazası	Humerus diafizer distal 1/3 kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
5	5 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Femur diafizer distal 1/3 kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
6	8 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Femur diafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Çivi migrasyonu Taşkın kallus Açılı kaynama
7	10 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Çivi migrasyonu Çivinin medüller kanalı delmesi
8	5 aylık Dişi Melez	Nedeni bilinmiyor	Tibi diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
9	8 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
10	4 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
11	3 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Mandibula kırığı	İntramedüller fiksasyon ve serklaj teli uygulaması	Haber alınamadı
12	1 aylık Erkek Haskey	Ayağın zincire dolanması	Tibia-fibula diafizer kırık	Bandaj	Kaynama yokluğu
13	2 yaşında Erkek Kangal	Trafik kazası	Tibiada diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Enfeksiyon
14	2 yaşında Erkek Pointer	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Taşkın kallus
15	3 yaşında Erkek Melez	Yüksekten düşme	Metatarsal-1 de kırık	Bandaj	Yok
16	3 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Symphysis pelviste ayrılma	Kafes istirahati	Yok

Tablo 1'in devamı

17	2 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Femur subrakondiler kırık	Hasta sahibi sağaltımı kabul etmedi	
18	3 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Tibiada fissur	Bandaaj	Yok
19	4 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Humerus diafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
20	5 aylık Dişi Melez	Nedeni bilinmiyor	Tibia diyafizer distal 1/3 kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
21	2 aylık Erkek Melez	Yüksekten düşme	Distal falanks 1-2-3-4 kırık	Bandaaj	Yok
22	1,5 yaşında Erkek Sharpei	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
23	10 yaşında Dişi Terrier	Trafik kazası	Pelviste parçalı kırık	Hasta sahibinin isteği üzerine ötanazi uygulandı	
24	1 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Kollum femoris kırığı	Ekzizyon artroplastisi	Yok
25	5 aylık Dişi Melez	Nedeni bilinmiyor	Femur diyafizer distal 1/3 kırık	Bandaaj	Haber alınamadı
26	3 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
27	5 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Multiple kırık	Hasta sahibinin isteği üzerine ötanazi uygulandı	
28	5 aylık Dişi Çavcav	Nedeni bilinmiyor	Kollum femoris kırığı	Ekzizyon artroplastisi	Yok
29	3 yaşında Erkek Melez	Nedeni bilinmiyor	Tibia diyafizer distal 1/3 kırık	Bandaaj	Yok
30	5 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer oblik kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
31	2,5 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer parçalı kırık	İntramedüller fiksasyon	Taşkın kallus
32	3 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
33	4 aylık Dişi Boxer	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok

Tablo.1'in devamı

34	2 yaşında Erkek Alman Kurdu	Trafik kazası	Tibia-fibula parçalı kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
35	4 aylık Dişi Melez	Nedeni bilinmiyor	Tibia fibula diyafizer proksimal 1/3 kırık	Bandaj	Yok
36	2,5 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer proksimal 1/3 kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
37	2 yaşında Dişi Kangal	Trafik kazası	Radius-ulna kırığı	İntramedüller fiksasyon	Haber alınamadı
38	5 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Tibia diyafizer distal 1/3 kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
39	1 yaşında Erkek Melez	Trafik kazası	Tibiada parçalı kırık	intramedüller fiksasyon	Taşkın kallus
40	3 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Sol 1,2,3,4,5,6. kostalarda kırık	Kafes istirahati	Yok
41	2 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Femur ve pelviste kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
42	3 aylık Erkek Kangal	Trafik kazası	Tibia diyafizer parçalı kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
43	3 aylık Erkek kangal	Trafik kazası	Femurda segmatal ve tibiada diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Haber alınamadı
44	2 yaşında Erkek Alman Kurdu	Sert cisimle vurma	Radius-ulna kırığı	intramedüller fiksasyon	Kaynama yokluğu Enfeksiyon
45	2,5 aylık Erkek Melez	Nedeni bilinmiyor	Radius oblik kırık	Bandaj	Yok
46	4 aylık Dişi Melez	Nedeni bilinmiyor	Tibia diyafizer proksimal 1/3 kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
47	5 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer parçalı kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
48	9 aylık Erkek Melez	Trafik kazası	Humerus diyafizer distal 1/3 kırık	intramedüller fiksasyon	Yok
49	6 aylık Dişi Melez	Yüksekten düşme	Radius-ulna kırığı	Bandaj	Yok
50	8 aylık Erkek Melez	Nedeni bilinmiyor	Tibia diyafizer kırık	Bandaj	Yok

Tablo.1'in devamı

51	1 yaşında Dişi Melez	Trafik kazası	Femur ve pelviste kırık	Hasta sahibinin isteği üzerine ötanazi uygulandı	
52	1,5 yaşında Dişi Melez	Trafik kazası		Hasta sahibinin isteği üzerine ötanazi uygulandı	
53	8 aylık Dişi Melez	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
54	4 aylık Dişi Melez	Nedeni bilinmiyor	Tibia-fibula kırığı	Bandaj	Yok
55	4 aylık Dişi Melez	Nedeni bilinmiyor	Humerus diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok
56	9 aylık Dişi Pointer	Trafik kazası	Femur diyafizer kırık	İntramedüller fiksasyon	Yok

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada köpeklerde femur kırıklarının çok yaygın olduğu ve femur kırıklarının daha çok trafik kazaları sonucu oluştuğu gözlenmiştir. Bu bilgi literatür verilere paralellik göstermektedir (10,17,41). Özsoy ve Altunatmaz (41) köpeklerde femur kırıklarının tüm kırıkların % 46'nı oluşturduğunu, Wong (42) bu oranı % 37,7 ve Ljunggren (43) ise bu oranı % 13,3 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada köpeklerde femur kırıklarının, tüm kırıkların % 41,07'sini oluşturduğu tespit edilmiştir.

Seaman ve arkadaşı (17) köpeklerde tibia kırıklarının femur ve radius-ulna kırıklarından sonra üçüncü görülen yaygın kırık tipi olduğunu söylemiştir. Bizim çalışmamızda köpeklerde tibia kırıkları femur kırıklarından sonra ikinci yaygın kırık tipi olarak saptandı. Seaman ve arkadaşı (17) köpeklerde tibia kırıklarının, uzun kemik kırıklarının yaklaşık % 20'sini oluşturduğu bildirmişlerdir. Yine Wong (42) köpeklerde tibia kırıklarının tüm kırıkların % 18'ni oluşturduğu ve Ljunggren (43) ise bu oranı % 19,3 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada bu oran % 32,1 olarak tespit edildi.

Milian Milovancev (12) köpeklerde radius-ulna kırıklarının, bütün kırıkların % 17-18'ni oluşturduğunu ve küçük ırk köpeklerde radius-ulna kırıklarının daha fazla şekillendiğini belirtmiştir. Bu çalışmada radius-ulna kırığı bulunan 6 olgudan 4'ü küçük ırk köpekti. Wong (42) köpeklerde radius-ulna kırıklarının, bütün kırıkların % 9,8'ni oluşturduğunu, Ljunggren (43) ise 39,2'sini oluşturduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada köpeklerde radius-ulna kırıklarının, bütün kırıkların 10,7'sini oluşturduğu tespit edilmiştir.

Wong (42) köpeklerde humerus kırıklarının, tüm kırıkların % 6,6'sını oluşturduğunu ve Ljunggren (43) bu oranı 5,3 olarak bildirmiştir. Bizim çalışmamızda bu oran % 8,9 olarak belirlendi.

Altunatmaz ve arkadaşları (9) yaptıkları çalışmada köpeklerde pelviste görülen kırıkların, bütün kırıklarının % 18,6'sını oluşturduğunu, Wong (42) bu oranın %14,8 ve Ljunggren (43) ise %11,8 olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada köpeklerde pelvis kırıklarının bütün kırıkların % 8,9'nu oluşturduğu tespit edildi.

Ljunggren (43) köpeklerde karpus, metakarpus ve falankslarda görülen kırıkları toplu olarak ele almış ve bu kırıkların, bütün kırıklarının % 5,3'nü oluşturduğunu, Wong (42) ise köpeklerde sadece metakarpus kırıklarının, bütün kırıkların % 1,6'nı oluşturduğunu, falanks kırıklarının ise bütün kırıkların % 3,3'nü oluşturduğunu belirtmiştir. Bizim çalışmamızda köpeklerde metakarpus kırıklarının, bütün kırıkların % 1,7'sini oluşturduğu, falanks kırıklarının ise, bütün kırıkların % 1,7'sini oluşturduğu gözlemlendi.

Wong (42) çalışmasında köpeklerde mandibula kırıklarının bütün kırıkların % 1,6'sını oluşturduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada köpeklerde mandibula kırıklarının bütün kırıkların % 1,7'sini oluşturduğu saptanmıştır.

Wong (42) yaptığı çalışmada kırıkların, daha çok 0-6 aylık ve Ljunggren (43) de daha çok 1 yaşın altındaki köpeklerde şekillendiğinden bahsetmiştir. Bu çalışmada, bu veriler açısından literatürlere paralellik göstermektedir.

Wong (42) dişi köpeklerde erkek köpeklerden daha fazla kırık şekillendiği, Ljunggren (43) ise çalışmasında erkek köpeklerde, dişi köpeklerden daha fazla kırık şekillendiği yönünde bulgular elde etmiştir. Fakat bizim çalışmamızda kırık şekillenen erkek ve dişi köpeklerin sayısı eşitti.

Milovancev (12) küçük boy köpeklerin daha çok radius-ulna kırığına maruz kaldığını belirtmiş bunu nedeninin de yüksekten düşmeye bağlı olduğundan bahsetmiştir. Büyük boy köpeklerde görülen radius-ulna kırıklarının ise daha çok şiddetli travmalar ve trafik kazaları sonucunda meydana geldiğini belirtmiştir. Bu çalışmada radius-ulna kırığı şekillenen 6 köpekten 2'sinin yüksekten düşmeye bağlı olduğu, 2'sinin trafik kazası sonucu şekillendiği, birisinin ise, ön koluna demir parçasıyla şiddetli bir şekilde vurulması sonucu şekillendiği belirlendi.

Kırık oluşum nedenini literatürlerde de (4,7-12) belirtildiği gibi daha çok trafik kazaları oluşturdu. Diğer nedenler ise yüksekten düşme ve direkt travmalar olarak belirlendi. Ancak literatürlerde (4,13,15,19) belirtilen neoplastik oluşumlardan kaynaklanan kırığa rastlanılmadı.

Çalışmada fragmentleri deplase olmamış, angulusyon deformitesi bulunmayan, fragmentler arasına herhangi bir yumuşak doku girerek

interpozisyon göstermeyen olgularda, PVC'li destekli bandaj uygulandı. Literatür verilerde buna paralellik göstermektedir (12,19,22).

İM çiviler kırık bölgesine etki eden sadece bükücü kuvvetleri nötralize edilmesinde güven vericidirler. Fakat İM çivilerin rotasyonel ve kompresif kuvvetlere yeterince engel olamamaları literatürlerde belirtilmektedir (30,34,35). Bizim çalışmadaki olgularda kullanılan çivilerde bükülme, kırılma veya deformasyonla karşılaşılmadı.

Literatürlerde (30,38) rotasyonel deformitenin genellikle zayıf redüksiyon ve yetersiz fiksasyonla ilgili olduğundan bahsedilmektedir. Rotasyonel deformiteye engel olabilmek için tek çivi yerine iki çivi kullanılabileceği (35) veya stabilizasyonun iyi bir şekilde yapılması gerektiğinden söz edilmektedir (38). Bu çalışmada rotasyonel kuvvetlere engel olmak için en az 3 hafta süreyle destekli bandaj uygulandı.

İM fiksasyonda, postoperatif komplikasyonların çoğu, kemik ucundan çıkıntı yapan çivi ucu ile ilgilidir. Seroma formasyonu, komşu eklemde veya periferik sinirde hasar, derinin perforasyonu ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar, dışarıda fazla çivi ucu bırakılırsa oluşabilir (38). Buna paralel olarak bu çalışmada bir köpekteki femur kırığı olgusunda, çivi ucunun dışarıda fazla bırakılması ve çivi çapının küçük olması bölgede nedeniyle seroma formasyonu ve deride perforasyon şekillendi, fakat siyatik sinirle ilgili bir problemle karşılaşılmadı.

Leah (15) yaptığı çalışmada, kırık iyileşmesi ile ilgili olarak kaynama yokluğu, kaynamanın gecikmesi, taşkın kallus, hatalı kaynama ve osteomyelitis, Scradler (38) ve Brian Balea (10) yaptığı çalışmalarda İM çiviler ile ilgili olarak, çivinin eklem içine girmesi, çivinin medüller kanalı delmesi, çivi migrasyonu gibi komplikasyonlardan bahsetmişlerdir. Bu çalışmada immobilizasyonun tam sağlanamaması sonucu 5 olguda taşkın kallusla karşılaşıldı. Aynı zamanda hayvan sahiplerinin bandajı korumamaları ile ilgili olarak 2 olguda kaynama yokluğu, 2 olguda çivi migrasyonu ile karşılaşılmıştır. Bu çalışmada hasta sahiplerinin postoperatif olarak önerilere uymamaları sonucu 2 olguda enfeksiyonla karşılaşıldı.

Literatürlerde çivi kalınlığının medüller kanalın en % 60-70'i olması gerektiği belirtilmektedir (30,32,33). İM fiksasyon uyguladığımız olgularda preoperatif dönemde, radyografiler üzerinde çivi kalınlığı belirlendi, operasyon sırasında çivinin medüller kanalla olan ilişkisi test edildi ve uygun çivi seçilerek fiksasyon işlemi gerçekleştirildi.

Sympysis mandibula kırıklarının sağaltımında kanin dişlerden geçirilen serklaj telinin "8" şeklinde düğümlenmesinin ve korpus mandibula kırıklarında İM çivi uygulamasının yeterli olduğu bildirilmektedir (2,4,32). Bu çalışmada sympysis mandibula ve korpus mandibula kırığı bulunan bir olguda serklaj telinin kanin dişlerden geçirilerek "8" şeklinde düğümlenmesiyle sympysis mandibula kırığı, İM çivinin anterograd uygulamasıyla korpus mandibula kırığının sağaltımı gerçekleştirildi. Aynı zamanda serklaj telinin kırık bulunan tarafta premolar ve kanin dişten geçirilerek düğümlenmesiyle korpus mandibula kırığının fiksasyonu güçlendirildi.

İki ve arkadaşı (44) eksizyon artroplastisinin, kalça displazisi, Legg-Calve-Perthes hastalığı, tekrarlayan art. koksa luksasyonları, başarısız kalça protezi uygulamaları kaput ve kollum femoris kırıklarının sağaltımında endike olan bir operasyon olduğunu ve bu operasyonla fonksiyonel iyileşmenin sağlanabildiğinden bahsetmişleridir. Bu çalışmada 2 olguda görülen kollum femoris kırığının sağaltımında eksizyon artroplastisi uygulandı ve olguların ikisinde de fonksiyonel iyileşme sağlandı.

Seaman ve arkadaşı (17) kırığın iyileşme zamanının 3 ile 20 hafta arasında değiştiğini ve bunun bir çok nedene bağlı olduğunu belirtmiştir. Kırığın genç hayvanlarda yaşlı hayvanlardan daha hızlı iyileştiği bildirilmiştir (2,4,17). İM fiksasyonla yapılan sağaltımda kırıkların iyileşme süresinin genç hayvanlarda yaklaşık 7 hafta, yaşlı hayvanlarda yaklaşık 13 hafta olduğu bildirilmiştir (17). Bizim çalışmamızda genç hayvanlara kırık iyileşmesinin yaşlı hayvanlara göre daha hızlı olduğu ve İM fiksasyonla yapılan kırık sağaltımında çoğu olguda yaklaşık 4-6 haftada kırığın iyileştiği gözlenmiştir.

McLaughlin (32) serklaj tellerinin İM çivileme veya plaka uygulamalarına ek olarak sağaltımda kullanılabileceklerini ve özellikle parçalı kırıkların sağaltımında kemik parçalarının ana fragmentlere veya kırık hattına

tutturulmasında, yine uzun kemiklerin diyafizindeki oblik kırıkların sağaltımında İM çivileme ile birlikte fiksasyonun güçlendirilmesinde kullanılabildiklerini belirtmiştir. Bu çalışmada uzun kemiklerin oblik kırıklarında ve parçalı kırıkların sağaltımında İM çivilemeyle birlikte fiksasyonu güçlendirmek için seklaj teli uygulamasına başvurulmuştur.

Literatürlerde (15,19,34,40) postperatif enfeksiyonun önüne geçilebilmesi için 5 gün süreyle antibiyotik uygulanması gerektiğinden söz edilmektedir. Bu çalışmada operasyon uygulanan bütün olgulara postoperatif olarak 7 gün süreyle antibiyotik uygulandı.

5. SONUÇ

Sonuç olarak femur kırıklarının köpeklerde en sık karşılaşılan kırıklar olduğu ve kırıklarının sıklıkla trafik kazaları sonucu oluştuğu gözlemlendi.

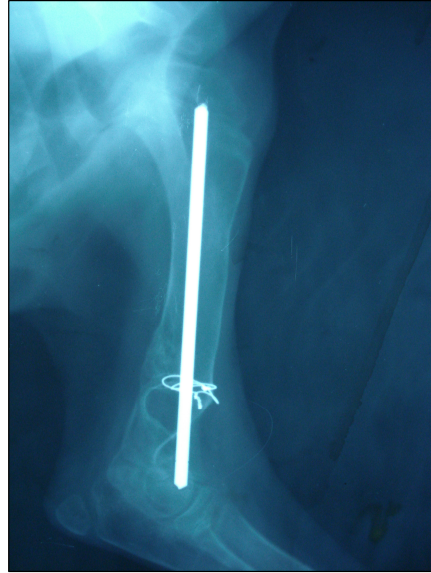
Fragmentleri deplase olmamış, angulusyon deformitesi bulunmayan, fragmentler arasına herhangi bir yumuşak doku girerek interpozisyon göstermeyen olgularda destekli bandajın güvenle uygulanabileceği ve uzun kemiklerin diyafiz hattında şekillenen kırıklarında İM fiksasyonun, maliyetinin düşük olması ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle, patrikte çok fazla kullanılabilir olduğu kanısına varıldı.



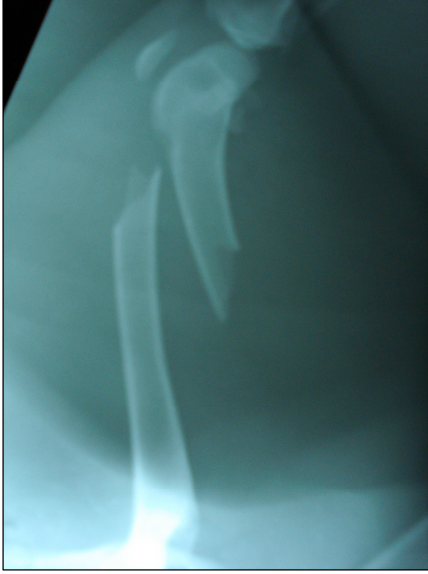
Resim 1. Olgu 1'in preoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 2. Olgu 1'in intraoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 3. Olgu 1'in postoperatif 20. gün M/L radyografik görünümü



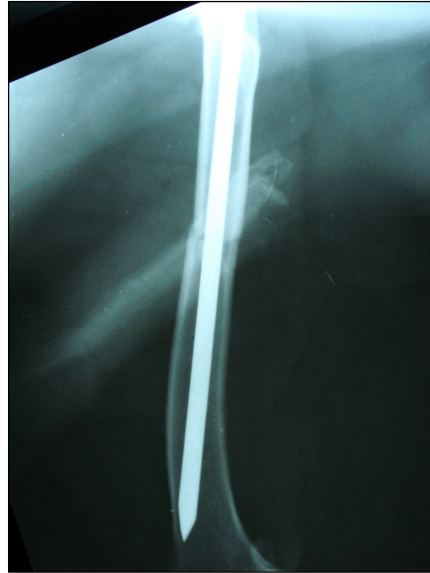
Resim 4. Olgu 7'nin preoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 5. Olgu 7'nin posoperatif 15.gün M/L radyografik görünümü (Çivi migrasyonu, taşkın kallus)



Resim 6. Olgu 10'un preoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 7. Olgu 10'un posoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 8. Olgu 18'in tedavi öncesi A/P radyografik görünümü



Resim 9. Olgu 18'in tedavi sonrası 15. gün A/P radyografik görünümü



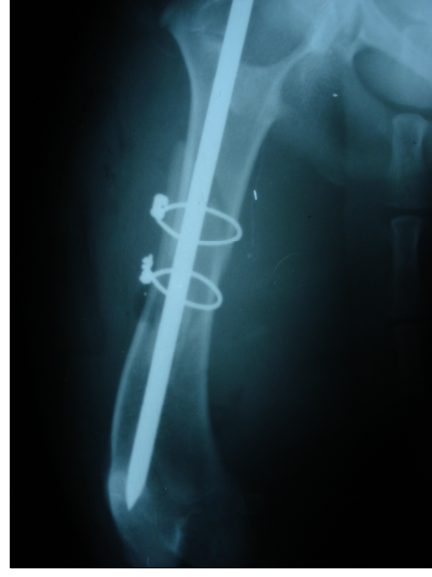
Resim 10. Olgu 20'in preoperatif M/L radyografik görünümü



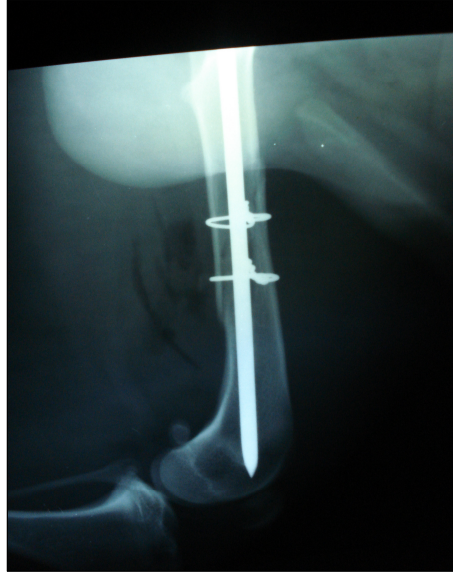
Resim 11. Olgu 20'in postoperatif 21. gün M/L radyografik görünümü



Resim 12. Olgu 30'un preoperatif M/L radyografik görünümü



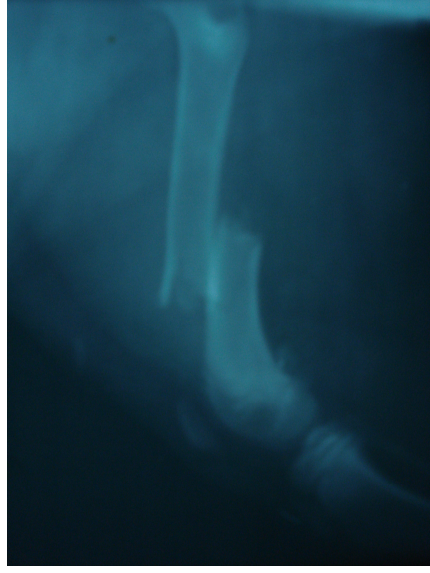
Resim 13. Olgu 30'un postoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 14. Olgu 30'un postoperatif M/L 21. gün radyografik görünümü



Resim 15. Olgu 33'ün preoperatif A/P radyografik görünümü



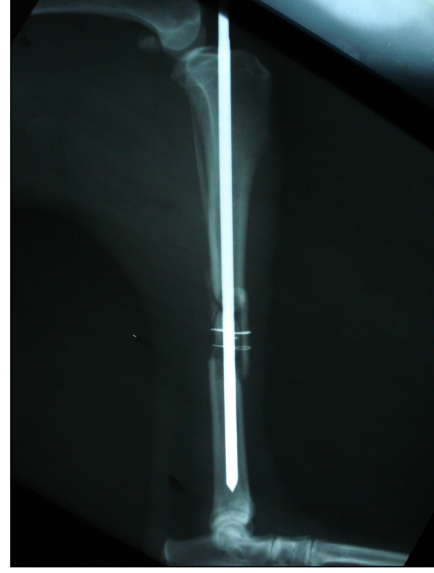
Resim 16. Olgu 33'ün preoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 17. Olgu 33'ün postoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 18. Olgu 34'ün preoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 19. Olgu 34'ün postoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 20. Olgu 34'ün postoperatif 20.gün M/L radyografisi



Resim 21. Olgu 38'in preoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 22. Olgu 38'in postoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 23. Olgu 42'nin preoperatif M/L radyografik görünümü



Resim 24. Olgu 42'nin postoperatif M/L radyografik görünümü

6. KAYNAKLAR

1. Altunatmaz K. (2004) Kırık iyileşmesinin biyolojisi ve biyolojik osteosentez. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* **30**, 141-147.
2. Aslanbey D. (2002) Veteriner ortopedi ve travmatoloji, Özkan Matbaacılık, Ankara.
3. Samsar E., Akın F. (2003) Genel cerrahi, Medipres, Malatya.
4. Ünlüsoy İ. (2003) Köpeklerde intramedüller çivileme teknikleri ve uygulama alanları. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Anabilim Dalı Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesi.
5. Newton C.D., Nunamaker D.M. (1985), Textbook of small animal orthopaedics, University of Pennsylvania, USA.
6. Clements D.N., Gemmill T., Cord S.A., Bennet D., Carmichael S. (2003) Fracture of the proximal tibial epiphysis and tuberosity in 10 dogs. *J Small Anim Pract* **44**, 355-358.
7. Süer C., Sağlam M. (2006) Köpeklerde Arka Ekstremitte travmatik lezyonlarının dağılımı ve sağaltımı üzerine klinik çalışmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* **53**, 15-23.
8. Sağlam M., Özba B., Kaya Ü., Bilgili H., (1999) Köpeklerde femur'un Salter-Haris tip-I ve tip-II kırıklarının çapraz pin tekniği ile osteosentesi üzerine klinik çalışmalar. *Vet Cer Der* **5**, 66-71.
9. Altunatmaz K., Aksoy Ö., S Özsoy S.(2004) Kedi ve köpeklerde ossa coxae kırıkları ve bunlarla eş zamanlı şekillenen ortopedik lezyonların radyografik olarak değerlendirilmesi (1992-2002): 621 olgu. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* **30**, 1-9.

10. Beale B.(2004) Orthopedic clinical techniques femur fracture repair. *Clin Tech Small Anim Pract* **19**, 134-150.
11. Altunatmaz K., Özsoy S., Devocioğlu S.(2002) Köpeklerde caput ve collum femoris kırıklarının internal fiksasyonla sağaltımları üzerine klinik çalışmalar. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* **28**, 139-248.
12. Milovancev M., Ralphs C. S. (2004) Radius-ulna fracture repair *Clin Tech Small Anim Pract.* **19**, 128-133.
13. Konzemius M. (2007) Fracture classificaiton. www.vetmed.iastate.edu/departments/vcs/orthopaedic/home%20page/lectures/Fracture%20Classification.pdf .
Erişim tarihi: 19.12.2006, 12:06.
14. Bilgili H., Aslanbey D. (1999) Uzun kemiklerin epifizer bölge kırıkları: Bölüm II Kedi ve köpeklerde epifizer kırıkların sınıflandırma metodları. *Vet Cer Derg* **5**, 78-84.
15. Jackson L.C., Pacchiana P.D. (2004) Common complications of fracture repair. *Clin Tech Small Anim Pract* **19**, 168-179.
16. Roush J.K. (2005) Management of fractures in small animals. *Vet Clin Small Anim* **35**, 1137-1154.
17. Seaman J.A., Simpson A.M. (2004) Tibial fractures. *Clin Tech Small Anim Pract* **19**, 151-167.
18. Altunkardeşler-İmlan A., Yanık K. (2004) Kedi ve Köpeklerde Ekstremitte açık kırıklarına genel yaklaşım. *Vet Cer Derg* **10**, 78-74.

19. DeYoung D.J, Probst CW. (1993): Methods of internal fracture fixation.(2nd ed.) Text Book of Small Animal Surgery, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
20. Remedios A. (1999) Bone and bone healing. *Vet Clin North Am: Small Anim Prac* **29**, 1029-1044.
21. Altunatmaz K. (2003) Kırık sağaltımında interlocking pin kullanımı. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* **29**, 295-301.
22. Nispet Ö.H., Çaptuğ Ö., Bilgili H. (2006) Uzun kemik kırıklarında sağaltım seçenekleri. Bölüm I: Bandajın endikasyonları, çeşitleri ve temel uygulama prensipleri *Vet Cer Derg* **13**, 97-106.
23. Durmuş A.S., Köm M., Çobanoğlu B. (2003) Köpeklerde radius'un deneysel diyafizer kırıklarının intramedüller pin, plaka ve sirküler eksternal fiksator ile sağaltımlarının karşılaştırılması. *Vet Cer Derg* **9**, 9-14.
24. Bilgili H., Kürüm B., Olcay B. (2000) İlizarav'un sirküler eksternal fiksasyon sistemi: Bölüm II. Distraksiyon osteogenezisi. *Vet Cer Derg* **6**, 95-100.
25. Bilgili H., Olcay B. (1998) İlizarav'un sirküler eksternal fiksasyon sistemi: Bölüm 1. Sistemin tarihçesi, bölümleri, endikasyonları ve prensipleri. *Vet Cer Derg* **4**, 62-67.
26. Mutlu Z., Özsoy S. (2003) Köpeklerin ekstremitelerinde ilizarov eksternal fiksator uygulamaları üzerine çalışmalar. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* **29**, 119-135.
27. Özsoy S., Alunatmaz K. (2003) Treatment of extremity fractures in dogs using exertal fixators with closed reduction and limited open approach. *Vet Med* **48**, 133-140.

28. Bilgili H. (2004) Circular eksternal fixation system of Ilizarov: Part V. Fracture treatment by the Ilizarov tecnique. *Vet Cer Derg* **10**, 75-89.
29. Gül N.Y., Bilgili H., Kürüm B., Yanık K. (2004) Ilizarav'un sirküler eksternal Fiksasyon sistemi: Bölüm VI. Ilizarov tekniğinin komplikasyonları. *Vet Cer Derg* **10**, 90-97.
30. Stiffler K.S. (2004) Internal fracture fixation. *Clin Tech Small Anim Pract* **19**, 105-113.
31. Bilgili H. (2002) Kedi ve köpeklerin ekleme yakın ekstremite kemikleri kırıklarında osteosentez amacıyla mini-titanyum plakların kullanımı. *Turk J Vet Anim Sci* **26**, 1289-1295.
32. McLaughlin R. (1999) Intramedullary pins, cerclage wires and interlocking nails. *Vet Clin North Am: Small Anim Prac* **29**, 1097-1116.
33. Gül Y.N. (2000) Bioabsorbable ve biodegradable implantların özellikleri ve kırık sağaltımında kullanımı. *Vet Cer Derg* **6**, 108-111.
34. Ünlüsoy İ., Bilgili H. (2005) Köpeklerde intramedüller çivileme teknikleri ve uygulama alanları. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* **52**, 85-91.
35. Yanık K., Gül N.Y., Çeçen G.(2002) Köpek ve kedilerde femur'un parçalı diyafizer kırıklarının sağaltımında ucu vidalı çiviler ile dinamik internal fiksasyon oluşturma tekniği. *Vet Cer Derg* **8**, 27-34.
36. Sağlam M., Kaya Ü. (2004) Treatment of proximal tibial fractures by cross pin fixation in dogs. *Turk J Vet Anim Sci* **28**, 799-805.

37. Harasen G. (2001) Fractures involving the distal extremity of the femur: Part-1 The immature patient. *Can Vet J* **42**, 949-950.
38. Scradler S.C. (1991) Complications associated with the use of Steinmann intramedullary pins and cerclage wires for fixation of long-bone fractures. *Vet Clin North Am: Small Anim Prac* **21**, 687-703.
39. C.M. Court-Brown. (2003) Intramedullary nailing of open tibial fractures. *Curr Orthop* **17**, 161-166.
40. William S.D. (1999) Treatment of severe orthopedic infections. *Vet Clin North Am: Small Anim Prac* **29**, 1261-101274.
41. Özsoy S., Altunatmaz K. (2003) Kedi ve köpeklerde trochanter major kırıklarının değerlendirilmesi (1992-2002). *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* **29**, 185-193.
42. Wong W.T. (1984) A survey of fractures in the dog and cat in Malaysia. *Vet Rec* **115**, 273-274.
43. Ljunggren G. (1971) Fractures in the dog. A study of breed, sex, and age distribution. *Clin Orthop Relat Res* **81**, 158-64.
44. İki Y., Sağlam M. (2004) Köpeklerde caput ve collum femoris'in excision arthroplastisi. *Vet Cer Derg* **10**, 66-71.