



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ ANABİLİM DALI
VCR-YL-2013-0002**

KÖPEKLERDE FEMURUN SUPRAKONDİLER ve DİSTAL EPİFİZ KIRIKLARININ EĞRİ PLAK ile SAĞALTIMI

Çağdaş İNCESU

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali BELGE**

AYDIN-2013

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ ANABİLİM DALI
VCR-YL-2013-0002**

**KÖPEKLERDE FEMURUN SUPRAKONDİLER ve DİSTAL
EPİFİZ KIRIKLARININ EĞRİ PLAK ile SAĞALTIMI**

Çağdaş İNCESU

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali BELGE**

AYDIN-2013

KABUL ve ONAY
T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Cerrahi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Çağdaş İNCESU tarafından hazırlanan "Köpeklerde Femurun Suprakondiler ve Distal Epifiz Kırıklarının Eğri Plak ile Sağaltımı" başlıklı tez, 15.02.2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı ve Soyadı :

Üniversitesi :

İmzası:

Prof. Dr. Ali BELGE

Adnan Menderes Üniversitesi

Prof. Dr. Murat SARIERLER

Adnan Menderes Üniversitesi

Prof. Dr. M. Erkut KARA

Adnan Menderes Üniversitesi

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun
..... sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Sacide KARAKAŞ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Femurun distal epifiz ayrılmaları ve suprakondiler kırıklar, küçük hayvan hekimliğinde sık rastlanan kırık tiplerinden birini oluşturur. Diz eklemi karmaşık bir anatomik yapıya sahip olduğu için, ekleme yakın kırıklar çoğunlukla ileri derecede deformasyona neden olurlar. Birçok olguda eklem yaralanmaları ile birlikte yumuşak doku travması da geliştiğinden femurun suprakondiler kırıklarının sağaltımında, zaman kaybetmemek çok önemlidir. Gecikmiş olgularda kapalı redüksiyon tamamen imkânsız olduğu gibi, açık redüksiyonda da manipulasyon daha zordur. Ayrıca femurun distalinin kaudal yöne eğriliği, genu eklemine oluşturan anatomik oluşumların konumları, distal femur kırıklarının operatif sağaltımının kırık şekli ve operatörün yatkınlığı doğrultusunda çok farklı seçeneklere sahip olması, tedavinin konuyla ilgili detaylı bilgi, dikkat ve sabırla gerçekleştirilmesini gerektirmektedir.

En stabil fiksasyon yöntemlerinden birisi plak ile osteosentez yöntemidir. Kilitli plaklar, periosteal kan akımına basınç uygulamaz, bunun sonucu olarak da kırık iyileşmesini ve kırık hematomunu daha az düzeyde etkiler. Vidalar plağın içine sadece tek bir aksiyal sabit-açı düzeninde kilitlenebilir. Böylece plak ile vidalar arasında kayma veya eğilme hareketi gözlenmez.

Sunulan çalışmada femurun distalinin ana gövdeye yapmış olduğu açı ve kondil yapısına uygun olarak tasarlanmış eğri plağın femurun suprakondiler ve distal epifiz kırıklarının sağaltımında etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışma, ADÜ-HADYЕК'in 01.06.2011 tarih ve B.30.2.ADÜ.0.00.00.00/050.04/2011/025 sayılı onayı ile Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'nde gerçekleştirilmiş ve Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından VTF-12034 kod no ile desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL ve ONAY	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GRAFİKLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Uzun Kemiklerin Yapısı	1
1.1.1. Makroskopik Yapı	1
1.1.2. Mikroskopik Yapı	1
1.1.3. Vaskülarizasyon	2
1.2. Kırığın Tanımı	3
1.2.1 Kırığın Nedenleri	3
1.2.1.1. Hazırlayıcı nedenler	3
1.2.1.2. Yapıcı nedenler	4
1.2.1.2.1. Direkt etkilemeler	4
1.2.1.2.2. İndirekt etkilemeler	4
1.3. Kırık Bulguları	5
1.3.1. Travmaya Bağlı Genel Bulgular	5
1.3.1.1. Ağrı	5
1.3.1.2. Hematom	6
1.3.1.3. Ekimoz	6
1.3.1.4. Fonksiyon bozukluğu	7
1.3.2. Asıl Kırık Bulguları	7
1.3.2.1. Anormal hareket	7
1.3.2.2. Krepitasyon	8
1.3.2.3. Deformasyon	8
1.3.2.4. Palpasyon belirtileri	8
1.3.2.5. Radyolojik bulgular	9

	Sayfa
1.3.3. Genel Belirtiler	9
1.3.4. Distal Femur Kırıklarında Görülen Semptomlar	9
1.3.4.1. Lokal semptomlar	9
1.3.4.2. Fonksiyonel semptomlar	10
1.3.4.3. Genel semptomlar	10
1.4. Femurun Anatomisi	10
1.5. Femur Kırıklarının Anatomik Sınıflandırılması	11
1.5.1. Proksimal Femur Kırıkları	12
1.5.2. Diafizer Femur Kırıkları	12
1.5.3. Distal Femur Kırıkları	12
1.5.3.1. Distal femur kırıklarının sınıflandırılması	13
1.5.3.1.1. Kırık hattının yerleştiği bölgeye göre sınıflandırma	14
1.5.3.1.2. Salter ve Harris sınıflandırması	15
1.5.3.1.3. Diğer sınıflandırmalar	17
1.6. Kırık İyileşmesi	18
1.6.1. Primer Kırık İyileşmesi	18
1.6.2. Sekonder Kırık İyileşmesi	18
1.7. Kırık İyileşmesinin Klinik Değerlendirmesi	19
1.8. Distal Femur Kırıklarının Sağaltım Yöntemleri	21
1.8.1. Konservatif Sağaltım	22
1.8.2. Becker Yöntemi ile Sağaltım	23
1.8.3. Eksternal Fikzasyon	23
1.8.4. Operatif-Ortopedik Sağaltım	23
1.8.4.1. Rush ile fikzasyon	24
1.8.4.2. Çapraz çivileme yöntemi	25
1.8.4.3. Küntscher veya Kirschner çivileme ile fikzasyon	27
1.8.4.4. Armstead-Lumb yöntemi	28
1.8.4.5. Pettit-Wheat yöntemi	28
1.8.4.6. Perrot yöntemi	29
1.8.4.7. Küçüker yöntemi	29
1.8.4.8. Vidalama yöntemi	30
1.8.4.9. Emilebilir vidalar ile fikzasyon	31

	Sayfa
1.8.4.10. Garbutt yöntemi	32
1.8.4.11. Plak uygulama	32
1.10. Plak Uygulanmasında Temel Kurallar	34
2. GEREÇ ve YÖNTEM	36
2.1. Gereç	36
2.1.1. Çalışma Materyali	36
2.1.2. Operasyon Seti ve Yardımcı Aletler	36
2.2. Yöntem	37
2.2.1. Preoperatif Değerlendirme	37
2.2.2. Operasyon Tekniği	38
2.2.2.1. Anestezi uygulaması	38
2.2.2.2. Operasyon bölgesine yaklaşım	38
2.2.2.3. Postoperatif uygulamalar	41
3. BULGULAR	42
3.1. Olguların Cinsiyet, Irk, Yaş ve Vücut Ağırlıklarına Göre Dağılımı	42
3.2. Çalışma Materyalini Oluşturan Köpek Irklarının Dağılımı	42
3.3. Kırıkların Oluşum Nedenleri	43
3.4. Olguların Salter ve Harris Sınıflandırmasına Göre Dağılımı	44
3.5. Klinik Muayene Bulguları	44
3.6. Radyolojik Muayene Bulguları	45
4. TARTIŞMA	55
5. SONUÇ	61
ÖZET	62
SUMMARY	64
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	72
TEŞEKKÜR	73

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AO	Osteosentez Soruları Çalışma Grubu (A rbeitsgemeinschaft für O steosynthese f ragen)
ASIF	İnternal Fiksasyon Çalışma Grubu (A ssociation for the S tudy of I nternal F ixation)
A/P	A ntero/ P osterior
DCP	Dinamik Kompresyon Plağı (D ynamic C ompression P late)
DCU	Dinamik Kompresyon Ünitesi (D ynamic C ompression U nit)
İM	İntramedüller
İV	İntravenöz
M/L	M edio/ L ateral
LCP	Kilitli Kompresyon Plak (L ocking C ompression P late)
SC	Subkutan
VCP	Veteriner Kesilebilir Plak (V eterinary C uttable P late)

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 1.1. Rush Çivisi	24
Resim 1.2. Küntscher çivisi uygulanmış bir vakanın preoperatif ve postoperatif radyolojik görüntüsü	27
Resim 1.3. Vida çeşitleri	30
Resim 1.4. Suprakondiler kırıkların sağaltımında kullanılan diğer plaklar ve plak uygulamasından sonra intraoperatif ve postoperatif görüntü	33
Resim 2.1. Çalışmada kullanılan plaklar, vidalar, tornavida ve dril rehberi	37
Resim 2.2. Kırık hattına plak ve vidaların yerleştirilmesi	40
Resim 2.3. Operasyon sonrası PVC destekli bandaj uygulaması	41
Resim 3.1. Olgu 1'in preoperatif ML ve AP radyografik görünümü	47
Resim 3.2. Olgu 1'in 0. gün ML ve AP radyografik görünümü	47
Resim 3.3. Olgu 1'in 10. gün ML ve AP radyografik görünümü	48
Resim 3.4. Olgu 1'in 20. gün ML ve AP radyografik görünümü	48
Resim 3.5. Olgu 1'in 40. gün ML ve AP radyografik görünümü	49
Resim 3.6. Olgu 1'in 60. gün ML ve AP radyografik görünümü	49
Resim 3.7. Olgu 1'in plak uzaklaştırıldıktan sonra ML ve AP radyografik görünümü	50
Resim 3.8. Olgu 4'ün 0. gün ML ve AP radyografik görünümü	50
Resim 3.9. Olgu 4'ün 20. gün ML ve AP radyografik görünümü	51
Resim 3.10. Olgu 4'ün 60. gün ML ve AP radyografik görünümü	51
Resim 3.11. Olgu 4'ün plak uzaklaştırıldıktan sonra ML ve AP radyografik görünümü	52
Resim 3.12. Olgu 6'nın preoperatif ML ve AP radyografik görünümü	52
Resim 3.13. Olgu 6'nın 10. gün ML ve AP radyografik görünümü	53
Resim 3.14. Olgu 6'nın 60. gün ML ve AP radyografik görünümü	53
Resim 3.15. Olgu 6'nın plak uzaklaştırıldıktan sonra AP radyografik görünümü	54
Resim 3.16. Olgu 2'nin postoperatif 90. gün ayakta görünümü	54

ÇİZELGELER DİZİNİ

		Sayfa
Çizelge 1.1.	Femur kırıklarının sınıflandırılması	12
Çizelge 1.2.	Kırık operasyonu geçiren köpeklerde topallığın değerlendirilmesinde kullanılan skor sistemi	20
Çizelge 1.3.	Subjektif klinik değerlendirmelerde kullanılan ağrı skoru	20
Çizelge 3.1.	Olguların cinsiyet, yaş ve vücut ağırlıklarına göre dağılımı	42
Çizelge 3.2.	Olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerdeki ağrı skoru	45
Çizelge 3.3.	Olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerdeki topallık skoru	45
Çizelge 3.4.	Olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerdeki radyolojik değerlendirme bulguları	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Kemiğin normal kan dolaşımı; I) İmmatür kemikte afferent kan dolaşımının şematik görünümü. Büyüme plaklarının kapanmasından sonra metafizer ve epifizer damarlar anastomozlaşır. II) Kompakt kemikte normal efferent kan dolaşımının diyafizer kesitinin şematik görünümü	2
Şekil 1.2. Femurun anatomisi	11
Şekil 1.3. A; Unikondiler, B; Bikondiler-T, C; Bikondiler-Y (interkondiler ve suprakondiler) kırıklar	14
Şekil 1.4. Salter-Harris sınıflandırması	15
Şekil 1.5. A) Ekstra artiküler, B) Parsiyel artiküler, C) İntra artiküler kırıklar	18
Şekil 1.6. Sekonder kırık iyileşmesinin şematik görünümü; 1) Kırık bölgesinde ilk olarak hematoma şekillenir. 2) Hematomun yerini fibrokartilagenöz kallus oluşumu alır. 3) Fibrokartilagenöz kallusta kemikleşme oluşur. 4) Kallusu ortadan kaldırmak için remodelizasyon şekillenir	19
Şekil 1.7. Femoral gövdenin sagitaline 30 derece açıyla çivilerin uygulanması	24
Şekil 1.8. Rush çivilerinin uygulanması ve ardından çekiçle kaydırılması	25
Şekil 1.9. Kırık uçlarının kemik pensleri ile fiks edilmes	25
Şekil 1.10. Çapraz çivi uygulamasının görüntüsü	26
Şekil 1.11. Çapraz Kirschner ve ligatür teli ile basınç osteosentezi uygulanması	26
Şekil 1.12. A – Pettit-Wheat yöntemi ve B – Armstead-Lumb yönteminde çivinin yerleştirilmesi	29
Şekil 1.13. Küçükler yöntemi geçici uygulama	29
Şekil 1.14. Küçükler yöntemi, devamlı uygulama	30
Şekil 1.15. Mediodistal yönde çivi uygulaması	31
Şekil 1.16. Laterolateral yönde çivi uygulaması	31
Şekil 2.1. A. Deri ensizyonu, B. Fascial ensizyon	39
Şekil 2.2. A. Fascia ve kasların ekarte edilmesi, B. Eklem yüzünün açılması	40

GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 3.1. Çalışma materyalini oluşturan köpek ırklarının dağılımı	42
Grafik 3.2. Çalışma materyalini oluşturan kırıkların nedenleri	43
Grafik 3.3. Olguların Salter-Harris sınıflandırmasına göre dağılımı	44

1. GİRİŞ

1.1. Uzun Kemiklerin Yapısı

1.1.1 Makroskopik Yapı

Erişkin bir canlıda uzun kemikler silindirik gövde (diyafiz) ve iki ucu geniş, oval sonlanan epifizlerden oluşur. Epifiz ile diyafiz metafiz olarak adlandırılan bölgede birleşir. Epifiz ve metafiz eklem kıkırdağını destekleyerek diyafizden daha geniş olmasını sağlar (Jee 2001).

1.1.2. Mikroskopik Yapı

Makroskopik olarak homojen ve kompakt bir yapıya sahip olan bu doku, mikroskopik olarak incelendiğinde kanallar sistemi ile donanmış olduğu görülür. Burada iki türlü kanal bulunur. Bunlar Haver's ve Volkman kanallarıdır. Kanalların aralarını ve çevrelerini dolduran lameller, bunların içerdikleri osteositler, kanallardaki damarlardan çıkan besin maddelerinin difüzyonu yolu ile beslenirler. Besin maddeleri hücreden hücreye kanaliküliler içindeki sitoplazma uzantıları ile geçerler. Çünkü kemik dokusunun hücreler arası maddesi geçirgen değildir (Aslanbey 2002).

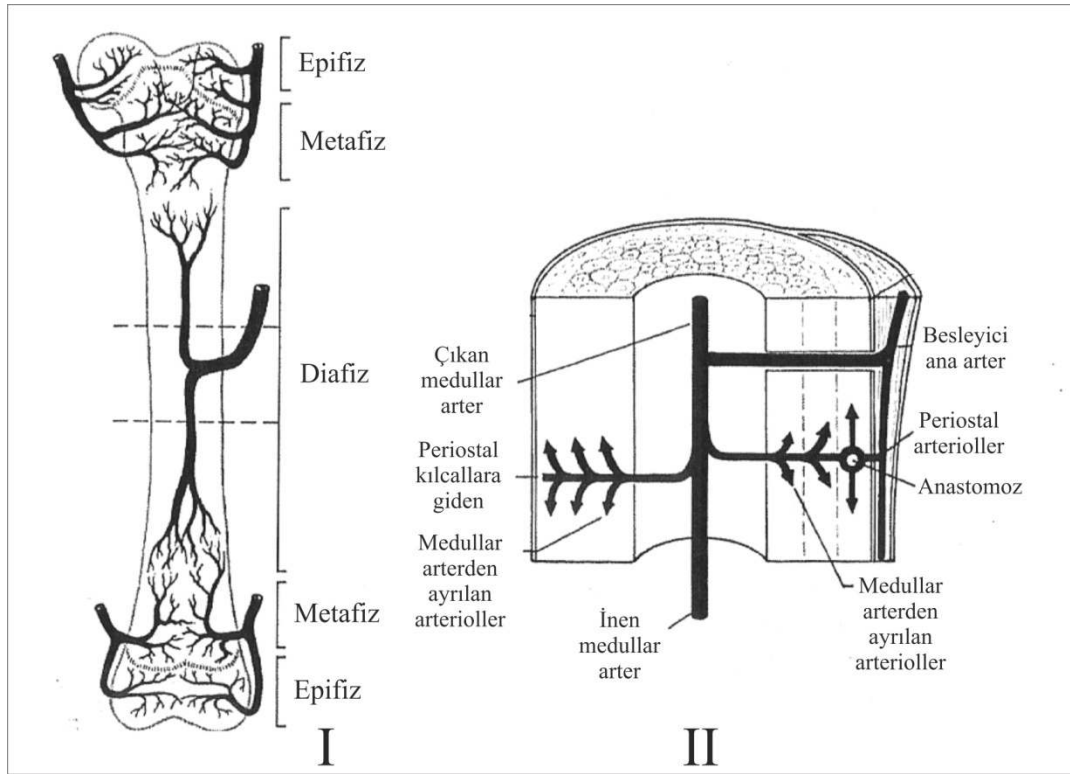
Spongios kemik dokusu ince trabeküllerden oluştuğundan bunlar içerisinde damar bulunmaz. Bunlar besin maddelerini, aralarını dolduran kemik iliğinde bol olarak bulunan kan damarlarından alırlar (Aslanbey 2002).

Kompakt kemikte, kemik lamelleri üç ayrı şekilde yerleşmişlerdir. Bir bölümü, Haver's kanalları çevresinde iç içe halkalar şeklinde yer alırlar. Bunlara special lameller denir. Bir Haver's kanalı ile bunun etrafındaki special lameller topluluğuna "Haver's sistemi veya osteom" denilmektedir. Kompakt kemikte dokunun çoğunluğu osteomlardan oluşmuştur. Osteomların ara alanlarını intersitisyel lameller doldurur. Bunlar değişik yönlerde seyrederek. Kompakt kemiklerin iç ve dış yüzlerini iç içe daireler şeklinde

çevreleyerek kuşatan üçüncü tür lamellere sirkumferesiyal lameller denir. Dış yüzdekiler, iç yüzdekilerden sayıca fazladır (Aslanbey 2002).

1.1.3. Vaskülarizasyon

Kemiklerin vasküler beslenmesi afferent, intermediat ve efferent vasküler sistem olmak üzere üç temel kaynaktan sağlanır (Şekil 1.1). Kan dolaşımı kemiklerin normal fizyolojik görevlerini yerine getirebilmeleri için çok önemlidir ve vasküler problemler çoğunlukla uzun kemiklerde ortaya çıkar (Piermattei 2006).



Şekil 1.1. Kemiklerin normal kan dolaşımı; **I)** İmmatür kemikte afferent kan dolaşımının şematik görünümü. Büyüme plaklarının kapanmasından sonra metafizer ve epifizler damarlar anastomozlaşır. **II)** Kompakt kemikte normal efferent kan dolaşımının diyafizer kesitinin şematik görünümü (Piermattei 2006).

Afferent vasküler sistem arteriyel kanı getirir. Metafizler ve periosteal arterler kas bağlantılarından gelir, kemik yüzeylerindeki foramen nutrium'dan giren kan damarları Volkman kanallarından geçerek daha derinlerdeki Haver's kanallarına ulaşır. Böylece kompakt kemiğin bütün kısımlarını geçerek medullar kanala ulaşırlar (Piermattei 2006).

Kortikal kemiğin venöz dolaşımı (efferent sistemi) periosteal yüzeydedir. Kan akımı korteksten geçerek kemiğin medullasından periostuna doğru hareket eder. Medullar kanalda başka venöz dolaşım olmasına rağmen, kemik medullar boşluğun hematopoetik aktivitesi ile bağlantılıdır (Piermattei 2006).

1.2. Kırığın Tanımı

Travmatik veya patolojik nedenlere bağlı olarak, kemik dokusunun bütünlüğünün bozulmasına kırık denir (Aslanbey 2002). Kırık, kemiğin fizyolojik elastikiyetini aşan, travmatik kökenli direkt ya da indirekt etkilerle oluşur. Kemikte %0,75’lik bir zorlamadan sonra dönüşümsüz deformasyon meydana gelir. Bu deformasyon %2-5’e ulaştığında kemik kırılır. Bu gibi durumlarda kemik çevresindeki kas, tendo, ligament, damar, sinir ve diğer herhangi bir organ da yaralanabilir (Aslanbey 2002, Simmons ve Steed 1992, Yücel ve ark 1982).

1.2.1. Kırığın Nedenleri

Kemiklerde kırığı oluşturan nedenlerin başında travmatik etkiler gelmekle birlikte predispozisyon hazırlayan pek çok faktör de bulunmaktadır. Bunlar hazırlayıcı ve yapıcı olarak iki bölümde incelenir gerekir (Aslanbey 2002).

1.2.1.1. Hazırlayıcı nedenler

Yaşlılık, aşırı yorgunluk, mineral madde ve vitamin dengesizlikleri veya yetersizlikleri; hormonal bozukluklar (osteodistrophia fibrosa, osteogenesis imperfecta), çeşitli lokal lezyonlar (avasküler nekroz, osteochondritis), neoplazik olgular (osteosarcoma, osteocarcinoma), yangısal karakterli hastalıklar (ostitis rarefaciens, osteomyelitis purulenta, ostitis tuberculosa) metabolik hastalıklar (rachitisma, ostemalacia, osteoporosis ve osteoclastie) kemiklerde direnci azaltan başlıca faktörler olarak sıralanabilir (Aslanbey 2002, Samsar ve Akın 1995).

1.2.1.2. Yapıcı nedenler

Değişik karakter ve orjinli bütün travmatik etkilere. Bunların başlıcaları vurma, çarpma, düşme, ısırma, ezme, sıkıştırma, zorlama ve ateşli silahlarla yaralanmalardır. Bunların yanı sıra kemik üzerine aniden fazla bir ağırlık veya yükün binmesi, uzun kemiklerin eksenini etrafında zorlayıcı dönmeler, şiddetli aktif veya pasif kas kontraksiyonları özellikle ekstremitelere yaptırılan zorlamalı hareketlerde kas gerilimlerinin eşgüdümü veya uyumlu olmaması, kırığı oluşturan yapıcı nedenlerin başında gelir (Aslanbey 2002, Braden ve ark 1995, Samsar ve Akın 1995).

Kemikler, yukarıda sıralanan travmatik etkilerin herhangi biri sonunda, dıştan ve içten etkileyen kuvvetlerin gücü, yönü ve süresine göre kısalır. Organizmanın yorgunluk durumunda ve direnci patolojik bir nedenle zayıflamış kemiklerde çok basit travmalar bile kolayca kırık oluşturabilir. Kemiği etkileyen kuvvetler genellikle sıkıştırma, gerilme veya makaslama şeklinde olur. Yapıcı nedenler de direkt ve indirekt olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Aslanbey 2002, Braden ve ark 1995, Samsar ve Akın 1995).

1.2.1.2.1. Direkt etkilemeler

Doğrudan doğruya kemiğe diklemesine yüklenen travmatik kuvvet, kuvvetin yüklendiği yerde bir kırık oluşturur. Direkt kırıklar diye de adlandırılan bu oluşum, kemiğin birim alanına uygulanan kuvvetin miktarı, hızı ve o bölgedeki kemik direncine bağlıdır. Kırılan bölge üzerine direkt şekilde etkiyen bu zorlamalar çoğu kez vurma, çarpma, ezme, sıkıştırma veya ateşli silahlarla olur. Genellikle bu nedenler, ezilme yaraları ile birlikte açık kırıklar oluşturur. Bu kırıklar çoğu kez de parçalı kırıklar şeklinde görülür (Aslanbey 2002).

1.2.1.2.2. İndirekt etkilemeler

Kemik eksenine paralel olarak yüklenen zorlamaların kemiği uzunlamasına iterek, çekerek veya makaslama etkisi yaratarak, kuvvetin en fazla yüklendiği veya kemiğin zorlamaya karşı koyamadığı en zayıf yerde kırık oluşmasına neden olur. Bu şekilde oluşan kırıklara indirekt kırıklar adı verilir. Bu tip kırıklardan bir önceki şekilde olduğu gibi

zorlayıcı kuvvetin geldiği yerde değil daha uzakta kırık oluşmuştur. Bu kırıklar; kopma, kompresyon, açılanma, diyagonal veya helezoni şekillerde olurlar. Bu tip kırık şekillerinden kopma; patella, olecranon, malleus ve tuberositas tibiada, kompresyon; iki uçtan kemik ortasını sıkıştıran kuvvetle daha çok uzun kemiklerde orta kısımlarında ve vertebralarda; açılanma ise rotasyon ve makaslama hareketlerinin birlikte etkilemesi ile ortaya çıkar. Açık kırıklar; açılanma olgusunda kemiğin dışbükey kısmında; dönme ile oluşan helezoni kırıklar ise kemiğin uzun eksen yönünde 45 derecelik dönmesi ile meydana gelir (Aslanbey 2002).

Hazırlayıcı nedenler bölümünde sıralanan değişik nitelikteki patolojik nedenler de kırık oluşturabilir. Bunların başında, kemiğin doğmasal ve edinsel hastalıkları gelir. Daha öncede değinildiği gibi neoplastik, yangısal, metabolik, hormonal veya dejeneratif hastalıklarla sağlamlığı bozulan kemiğin çok basit bir zorlama veya herhangi bir travma olmaksızın kırıldığı görülebilir (Aslanbey 2002, Belkoff ve ark 1992).

Yukarıda sayılan nedenler dışında stres ve yorgunluk kırıkları da genellikle egzersiz yokluğu ya da yetersizliği ile kas yorgunluklarından sonra, belirgin travma olmaksızın ortaya çıkabilir (Aslanbey 2002).

1.3. Kırık Bulguları

Kırığın klinik belirtileri üç şekilde sıralanır. Bunlar;

1.3.1. Travmaya Bağlı Genel Bulgular

Bunlar her travmada gözlenebilen fakat daha çok kırık olgularında söz konusu olan belirtileridir (Aslanbey 2002).

1.3.1.1. Ağrı

Kırık olan tarafta meydana gelir. Tam olmayan kırıklarda bu sadece klinik indikasyon olur. Direkt hassasiyet yanıltıcı olabilir. Ağrıya kontuzyon ve darbelerin neden

olduğu yumuşak doku hasarına sebep olur. İndirekt hassasiyet kırık bulguları için daha doğrudur. Bu yöntemde (indirekt) kemiklerin (iki kemiğin) uzun eksenlerine basınç uygulanır. Eğer kemik diyafizi kırık ise kırık tarafına basınç uygulandığında ağrı oluşacaktır ve bu yumuşak doku yaralanmasındaki ağrıdan tamamen farklıdır. Bir travma sonunda gözlenebilir. Ancak kırıklarda daha belirgin ve fazladır. Bazen kompresyon kırıkları ile tam olmayan kırıklarda daha az hissedilir (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

A) Kendiliğinden hissedilen (spontan) ağrı: Bu şekildeki ağrı, travmayı hemen izleyen süre içinde periost ezilme ve kopmaları ile 8-10 saat sonrada bölgede artan hematoma yarattığı gerginlikten ileri gelir.

B) Basınç ile uyarılan (direkt) ağrı: Kırık bölgesine yapılan palpasyon veya o bölgeyi oynatmakla ortaya çıkar.

C) Uzaktan uyarılan (indirekt) ağrı: Ekstremitelerdeki kırıklarda hayvanın ayak tabanına vurulduğu zaman yukarı kısımlarda oluşmuş kırık bölgesinde bir ağrı ortaya çıkar (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.1.2. Hematom

Kırık bölgesinde yumuşak dokuların kemik ve periostun damarlarındaki yaralanma ya da kopmalardan sonra bölgede oluşan kan toplanmasıdır. Bu durum dikkat çekici bir şişlik yapar. Yoğun kas tabakaları arasında kalan kemiklerin kırığında, hematoma bağlı şişlik her zaman belirgin değildir. Fakat karşı taraftaki ilgili bölge ile bir karşılaştırma yapmak yararlı olur (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.1.3. Ekimoz

Hayvanın kıllarının az olduğu bölgelerde veya traş edilmiş kısımlarda deri ve dokular arasına yayılan kanın pigmentlerinin koyu renkli görüntüsüdür (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.1.4. Fonksiyon bozukluğu

Çoğunlukla bacakta meydana gelir. Bacaktaki odak yeri ortopedik bulgular sonucu tespit edilir ve tanıya gidilir. Spinal kırıklarda paraliz, kranial travmalarda bilinçsizlik ya da mandibula kırıklarında çiğneme fonksiyonel bozukluk meydana gelir. Tam kırıklarda fonksiyon azalması, kaybolması, ağrının oluşması ya da mekanik olarak bacak desteğinin azalması görülür. Her travmada ortaya çıkan ağrı ve kemikleri çalıştıran kas, tendo ve ligamentlerin lezyonlarına bağlı olarak bir fonksiyon bozukluğu görülür. Travmanın şiddetine göre değişen, hafif, orta veya şiddetli derecelerde bir topallık vardır. Kırıklarda ise kırık oluşan bacağın hiç fonksiyona iştirak edemediği görülür (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.2. Asıl Kırık Bulguları

1.3.2.1. Anormal hareket

Normalde eklemler dışında ve olmaması gereken bir bölgede hareket halinin saptanmasına anormal hareket denir ve kırıkta bu hareket hali patognomiktir. Anormal hareket akut travmayla ilişkili olduğunda genelde kırığı düşündürür. Uzun kemiklerin tam diyafiz kırıklarında anormal hareket saptanır. Tam olmayan kırıklarda ve impakt kırıklarda anormal hareket saptanmaz. Anormal hareketlilik ekleme çok yakınsa bunun eklemden mi yoksa kırıktan mı olduğunu ayırt etmek zordur (Samsar ve Akın 1995). Kırıktan şüphelenilen kemiğin proksimal ve distal kısımlarından tutularak değişik yönlerde hareket ettirildiğinde kırık olan yerde anormal bir hareket olur. Ekstremitelerdeki kemiklerde bu bulgu kolayca saptanır. Ancak tam olmayan kırık olguları ile pelvis, scapula ve vertebra kırıklarında çevredeki yoğun yumuşak doku nedeni ile anormal hareket belirtisi algılamak oldukça güçtür (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.2.2. Krepitasyon

Kırık kemik hareket ettirildiğinde kırık uçlarının birbirine değmesi veya sürtmesi sonucu, elle hissedilebilen hatta işitilebilen bir çıtırtı veya kıtırtı sesi algılanır. Krepitasyonun olmaması mutlak anlamda kırık olmayacağını göstermez ancak anormal hareket bulunmayan kırıklarda, uçları birbirinden ayrılmış kırıklar ile uçları arasına yumuşak doku giren kırıklarda ya da uçları birbiri üzerinden kaymış kırıklarda krepatasyon belirtisi algılanamaz (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985). Kalça çıkığı, patella çıkığı ya da artritlerde de krepatasyon şekillenir. Bu şekilde oluşan krepatasyona pseudo krepatasyon denir. Yumuşak dokuların araya girmesi krepatasyonu engeller. Kuvvetli palpasyon kapalı kırıklarda rutin olarak uygulanabilir fakat açık kırıklarda kontaminasyona neden olabilir (Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.2.3. Deformasyon

Kırık çevresindeki şişkinliğin nedeni hematom, kontuzyon ve laserasyon (yırtilma)'dur. Fakat laserasyon açık kırıkta şekillenir. Normal anatomik yapının deviasyonu, kırık kemik deplasmanı deformasyona neden olabilir. Kırık uçlarında oluşmuş açılanma, üst üste kayma veya dönme şeklinde deplasmanlar olur. Bu durumlar; ilgili bölgede şekil bozukluklarına neden olur. Eğer kırık uçları birbiri içine girmiş veya fragmentler birbiri üzerine kaymış ise, ilgili bacakta belirgin bir kısalık gözlenir. Ayrıca bölgede oluşan hematom, yumuşak doku harabiyeti ve oluşan fragment deplasmanları nedeni ile şişkinlik dikkati çeker (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.2.4. Palpasyon belirtileri

Sağlam bacak ile kırık kemiğin yer aldığı bacak arasında karşılaştırmada uzunluk, genişlik ve deformitenin tespiti yapılır. Genellikle kırık oluşan bacak kısadır (Aslanbey 2002).

1.3.2.5. Radyolojik Bulgular

Radyolojik bulgular; tanı, sağaltım ve olgunun prognozu açısından önemli verilerdir. Radyografide simetrik olarak yapılan karşılaştırma yapılır. Kırık olgularında hiçbir zaman tek yönlü radyografi ile yetinilmemelidir. Çünkü bazen fragmentlerin süperpozisyonları yanıltıcı olabilir. O nedenle değişik pozisyonlarda en az iki yönden alınmış radyografiler kesin tanı için gereklidir. Kırık olan kemiğin proksimal ve distalindeki eklemeleri içeren radyografiler alınmalıdır (Aslanbey 2002, Denny 1983, İlman ve Yanık 2004, Yücel ve ark 1985).

1.3.3. Genel Belirtiler

Kırığa bağlı olarak hayvanda bir durgunluk ve iştahsızlık gözlenir. Kırığın hareket alanında yarattığı ağrıya bağlı olarak, hayvanın yürümek ya da ayakları üzerinde doğrulmak istemediği ve dolayısı ile en rahat edebileceği pozisyonda kalmayı tercih ettiği dikkati çeker. Bunlar dışında travmatik ateş denilen vücut sıcaklığında bir artma görülür. Ateş kırığın oluşmasını takiben 24-48. saatlerde görülmeye başlar. Medullar arterlerin zedelenmesine bağlı olarak hematom sonucu anemi şekillenebilir. Hayvanın bütün davranışında bir ürkeklik ve bakışlarında da bir korku hatta güvensizlik diyebileceğimiz ifade tarzı gözlenir. Ağır olgularda hayvanın zaman zaman inilti sesler çıkarması da sık rastlanan belirtilerdendir (Aslanbey 2002, Newton ve Nunamaker 1985).

1.3.4. Distal Femur Kırıklarında Görülen Semptomlar

1.3.4.1. Lokal semptomlar

Deri altında yoklanabilen tam ayrılmalarda, dizin biçimi belirgin olarak değişmiştir. Distal fragmentin geriye doğru deplasmanı sonucu, popliteal çukurluk kaybolmuştur. Kırık uçlarının yer değiştirmesi nedeni ile pasif hareketler yaptırıldığında krepitasyon duyulmaz. Dizin arkasındaki pulzatif hematom, a. poplitea'nın yırtıldığının bir belirtisidir (Küçükler 1971).

1.3.4.2. Fonksiyonel semptomlar

Bacak kısalmıştır, hayvan ayağını yere basamaz ve üç bacak üzerinde yürür (Küçüker 1971).

1.3.4.3. Genel semptomlar

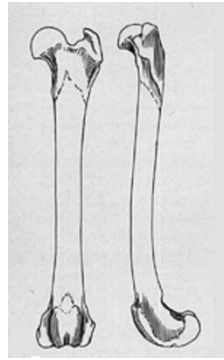
Travmatik ateş, hafif iştahsızlık ve hayvanların ıstırap hali göstermelerinden ibarettir (Küçüker 1971).

1.4. Femurun Anatomisi

Femur (uyluk kemiği), uzun kemikler grubundadır. İskeletin en uzun, en sağlam ve iç boşluğu en büyük olan kemiğidir. İskelet üzerindeki duruşu kranio-ventral yönde eğiktir. Çevresindeki kasların gücü ve vücut ağırlığı ile doğru orantılı olarak üzerindeki çıkıntılar çoğalmış ve büyümüşlerdir. Uzun bir kemik olduğu için üst uç (proksimal diafiz), gövde (orta diafiz) ve alt uç (distal diafiz) olmak üzere üçe ayrılarak incelenir. Üst ucunda (proksimal epifiz) büyük bölümü düz olan, eklem kıkırdağı ile örtülü, küre şeklinde femur başı yani caput ossis femoris bulunur. Femur başı yukarıya ve mediale dönüktür ve acetabulum ile eklem yapar. Eklem yüzünün alt kesiminde küçük bir çukur fovea capitis vardır. Bu çukurcuğa kalça eklemine ait ligamentum capitis ossis femoris yapışır. Caput ossis femoris ile femurun gövdesi arasında bir boyun, collum ossis femoris bulunur. Üst ucun lateralinde büyük bir çıkıntı yer alır, bu trochanter major'dur. Collum ossis femoris'in hemen altında, medialde yer alan küçük çıkıntıya trochanter minör adı verilir (Bahadır ve Yıldız 2008, Dursun 2005, Evans ve Christensen 1979). Art. genu, femoral ve tibial condylus'ları, karmaşık bir geometriye sahip menisküsleri ve sıkı ligamentleri ile oldukça complex bir eklemdir (Evans ve Christensen 1979).

Art. genu'da femur'dan gelen yükün tibia'ya uygun dağılımını sağlanması, enerjinin absorbe edilmesi, eklem hareketi sırasında bölgenin kayganlaşması için fibrocartilaginöz yapıda medial ve lateral olmak üzere iki adet menisküs yer almaktadır. Meniscus lateralis, meniscus medialis'e göre daha yuvarlaktır ve ön ucu area intercondylaris'in hemen cranio-lateraline yapışır. Arka ucu ise incisura poplitea ile fossa intercondylaris'e yapışır.

Meniscus medialis'in ise ön ucu area intercondylaris cranialise, arka ucu area intercondylaris caudalise, dış kısmı capsula fibrosa ve lig. collaterale medilae'nin dış kısmına yapışır. Meniscus'e yapışan ligamentler dışında diz eklemine biyomekaniğinde önemli olan lig. cruciata genus (lig. cruciatum caudale et craniale) ve lig. collaterale mediale et laterale bulunan diğer ligamentlerdir. Collateral ligamentler condylus'ların tam orta eksenine yapışır ve bu ligamentler çok kısa ve sıkıdır. Ayrıca collateral ligamentler tibia'nın valgus (medial collateral ligamet) ve varus (lateral collateral ligamet) hareketlerini sınırlandırmakla sorumlu ligamentlerdir (Evans ve Christensen 1979, Sevil-Kilimci 2012).



Şekil 1.2. Femurun anatomisi (Anonim 2012a)

Uzun kemiklerin iki ucu (epifiz) ile bir gövdesi veya corpus'u (diyafiz) vardır. Genç hayvanlarda epifizler ve diyafizler arasında osteojenik bir uzama bölgesi bulunur. Corpusu, tubuler özellikte kompakt kemik dokusu oluşturur. Bunun ortasında canalis medullaris yer alır. Bu kanal içinde de kemik iliği (medulla osseum) bulunur. Kemik'in corpus kısmını, dıştan periost sarar. Canalis medullarisi oluşturan iç yüzde endost bulunur. Metafiz ve epifiz bölgesini süngerimsi kemik dokusu oluşturur. Her iki kıkırdak tabakası ya da eklem kıkırdağı sarmıştır. Ayrıca bu bölge içinde ikinci ossifikasyon merkezi yer alır. Epifiz ile metafiz arasında epifizel plak diye adlandırılan sınır bulunur (Aslanbey 2002).

1.5. Femur Kırıklarının Anatomik Sınıflandırılması

Kırıklar, radyolojik ve klinik muayene bulguları doğrultusunda kırığın şekillendiği anatomik bölgeye göre sınıflandırılır. Femur kırıkları proksimal femur kırıkları, diafiz

femur kırıklar ve distal femur kırıkları olarak üç ayrı sınıfta incelenir. Bu sınıflar da kendi içlerinde kırığın anatomik pozisyonu ve lokalizasyonuna göre alt başlıklara ayrılır (Çizelge 1.1) (Simpson ve Lewis 2003).

Çizelge 1.1. Femur kırıklarının sınıflandırılması (Simpson ve Lewis 2003)

Proksimal Femur Kırıkları	Diafizer Femur Kırıkları	Distal Femur Kırıkları
• Capital Epifizer Kırıklar • Femoral Capital Fizyal Ayrılmalar • Collum Femoris Kırıkları • Trochanter Major'un Avulzyon Kırıkları • Subtrochanterik Kırıklar	• Transversal ve Kısa Oblik Kırıklar • Uzun Oblik ve Spiral Kırıklar • Segmental Kırıklar • Multiple Femoral Diafizer Kırıklar	• Suprakondilar (Metaphyseal) Kırıklar • Condylar Kırıklar • Epifizer Kırıklar

1.5.1. Proksimal Femur Kırıkları

Proksimal femoral bölgede şekillenen kırıklardır. Kendi içerisinde kapital epifizer kırıklar, femoral kapital epifizyal ayrılmalar, collum femoris kırıkları, trochanter major'un, avulzyon kırıkları, subtrochanterik kırıklar olarak sınıflandırılmakta ve tedavi yöntemi de kırığın lokalizasyonuna göre değişmektedir (Simpson ve Lewis 2003).

1.5.2. Diafizer Femur Kırıkları

Kemiğin diafizer bölgesinde şekillenen kırıklardır. Bu kırıklar proksimal diafizer, distal diafizer ve orta diafizer bölge kırıkları olarak adlandırılır. Travmalar sonucu meydana gelir ve çeşitlilik gösterirler. Genellikle transversal, oblik, spiral ve parçalı kırıklardır. Travmayı takiben kırık meydana gelir ve bu durumda dikkatli olmak gerekir (Beale 2004, Glyde ve ark 2003, Lipowitz 2010).

1.5.3. Distal Femur Kırıkları

Femurun distalindeki epifiz ayrılmaları ve suprakondiler kırıklar, kedi ve köpeklerde sık rastlanan kırık formlarından birini oluşturmaktadır (Yücel ve ark 1985).

Bu tip kırıkların oluşumunun nedenlerinin başında direkt zorlamalar gelmektedir. Özellikle trafik kazası sonucu bu bölgeye isabet alan travmalar yapıcı neden olarak

görülür. Bunun yanında, epifiz birleşmesindeki güçsüzlük, kemikte yıkıntı ve güçsüzlüğe neden olan osteogenic sarkoma, kemik kisti, osteogenesis imperfecta, osteodystrophia fibrosa, raşitizma ve meme kanseri metaztazi gibi patolojik değişimlerde hazırlayıcı nedenlerden kabul edilir (Aslanbey ve Görgül 1976, Yücel ve ark 1985).

Suprakondiler kırıklara ergin hayvanlarda nispeten az rastlanır. Distal femoral epifiz kırıkları ve epifiz ayrılması (epifizyoliz) yaygın olarak 4-11 aylık genç hayvanlarda görülür. Suprakondiler kırıklar distal metafizer femur bölgesini de içerir ve diafizer femoral veya kondiler kırıkların dâhil olduğu kırıklar şeklinde gözükür (Bardet ve Vanini 1998, Piermattea ve ark 1990). Suprakondiler kırık rastlanan köpeklerin %66'sında büyüme plağı kapanmamıştır. Bu oran kedilerde %75'dir (Sağlam ve ark 1999).

Çift yönlü alınan radyograflerin incelenmesinden sonra epifizer dekolman veya suprakondiler kırıkta, fragmentlerin deplasmanı önemli sayılacak oranda ise, olgunun şirujikal sağaltımına mümkün olan kısa zamanda geçilmelidir. Çünkü karnivorlarda femurun distali, kanla beslenme yönünden en zengin olan bölgedir. O nedenle gecikmiş olgularda kırık bölgesinde ulaşacak fibröz üremeler ve çevre dokulara yapışmalar, operatif redüksiyonu oldukça güçleştirir. Eğer kuralına uygun bir sağaltım yöntemi seçilmezse, bölgede deformasyon, eklemde hareket kısıtlılığı hatta ankiloz kaçınılmaz olur (Yücel ve ark 1985).

Suprakondiler kırıkların, femurun anatomik durumuna uygun olmayan şekilde kaynaması, bacakta önemli deformasyonların oluşmasına neden olur. Örneğin fragmentler ideal şekilde repozisyona kavuşturulmazsa bacağın arkaya angulasyonu (genu recurvatum), kılıç bacaklılık (genu varum) veya "O" bacaklılık (genu valgum) gibi deformitelerden birinin şekillenebileceği unutulmamalıdır (Aslanbey 2002, Piermattei ve ark 2006).

1.5.3.1. Distal femur kırıklarının sınıflandırılması

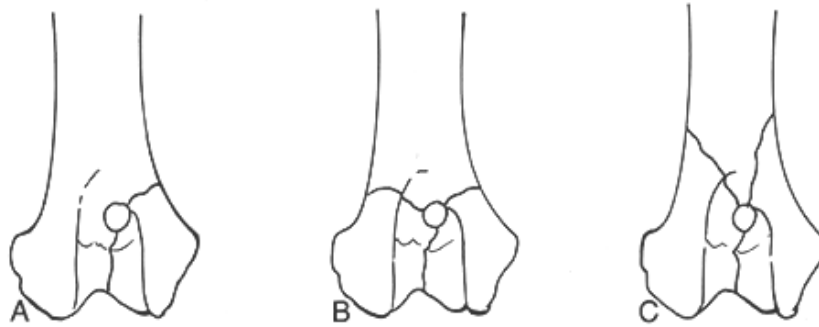
Epifizer bölge kırıkları, uzun süre kırık hattının yerleştiği bölgeye, kollum veya kondiluslarla ilişkilerine ya da kemiğin büyüme plağından ayrılmasına göre adlandırılmıştır. Örneğin; epifizer kırıklar, suprakondiler kırıklar; kollum kırıkları ve interkondiler kırıklar, bunlardan da özellikle Y ve T kırıkları, epifizer büyüme plağından ayrılma veya kırılma olgusu içinde epifizyoliz deyimleri daha çok tercih edilmiştir. Halen

de aynı terminoloji geçerli olmakla birlikte; günümüzde bu bölge kırıkları için daha spesifik deyimler ön plana çıkmış bulunmaktadır. Özellikle femurun distalindeki eklem içi ve eklemeye yakın olan kırıklar için Salter ve Harris (1963) standart bir sınıflandırma yapmıştır. İnsanlardaki bu sınıflandırma şekli veteriner ortopedi için de benimsenmiş ve yıllardan beri kullanılmaktadır (Aslanbey 2002, Boudrieau 1984, Sağlam ve ark 1999).

1.5.3.1.1. Kırık hattının yerleştiği bölgeye göre sınıflandırma

A. Suprakondiler kırıklar: Suprakondiler kırıklar, iskelet olgunluğuna ulaşmış köpeklerde daha nadir olarak görülmekle birlikte, kondrodistrofik köpeklerde görülme sıklığı daha fazladır (Belkoff ve ark 1992, Braden ve ark 1995, Campbell 1976). Aksiyal yönde uygulanan kuvvet ile bükülme veya rotasyonel kuvvetin aynı anda şekillenmesinden kaynaklanır (Johnson ve ark 1994). Diafizer kortikal ve epifizer kansellöz kemiğin birleşim hattında en yaygın olarak görülen kırık tipleri transversal, kısa oblik ve orta, hatta parçalı kırıklardır (Belkoff ve ark 1993, Campbell 1976). Suprakondiler kırık fragmentlerinin yer değiştirmesi primer olarak travmadan veya sekonder olarak bölge kaslarının kontraksiyonundan kaynaklanabilir (Simpson ve Lewis 2003).

B. Kondiler kırıklar: Kondiler kırıklar kendi içerisinde unikondiler ve bikondiler kırıklar olarak ikiye ayrılır (Simpson ve Lewis 2003) (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. A; Unikondiler, B; Bikondiler-T, C; Bikondiler-Y (interkondiler ve suprakondiler) kırıklar (Anonim 2012b)

Unikondiler kırıklar tam kondiler kırıklardır ve nadiren oluşur. Genellikle medial kondulde kırıklar tespit edilir. Medial kırıklarda kaudal krusiat ligament ve medial

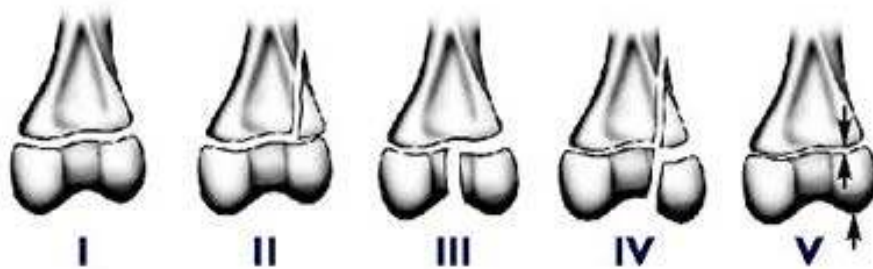
kollateral ligamentte ayrılmalar oluşur. Anatomik redüksiyon rijit fiksasyonla eklem eski fonksiyonuna kavuşturulabilir. Çapraz rush, çapraz pin, kansellöz vida, T ve Y plakları bu kırıklarda da kullanılır (Yanık 2004).

Bikondiler kırıklarda kondilusa ek olarak kondilusların korpus'unda da kırık olabilir. Bu kırıklarda nadiren deplasman oluşur. Yoğun yumuşak doku tahribatı ve hemarthrosis oluşabilir. Eklemdeki ligamentler ve menisküs tahribatı kontrol edilmelidir. Kırık fragmentlerinin rijit fiksasyonu anatomik redüksiyonla diz eklemine eski fonksiyonu sağlanabilir. Bu kırıkların tedavisinde de kansellöz ve kortikal vidalar, kemik agrafları, T ve Y plakları, çift rush pini, çapraz pin, kullanılır. Operasyon sonrası hayvanın bacağı 2-4 hafta destekli bandajla korunur (Yanık 2004).

C. Epifizer kırıklar: Epifizer kırıklar genç köpeklerde epifizyal plakların açık ve kırıldak olduğu dönemde şekillenir. Kırık, hipertrofiye uğramış kırıldak hücrelerinin içine doğru olur. Genç köpeklerde proksimal ve distal epifizyal plak kırıkları olarak adlandırılır. Yetişkinlerde fizyal ya da fizis kırıkları olarak tarif edilebilir (Glyde ve ark 2003).

1.5.3.1.2. Salter ve Harris sınıflandırması

Epifizer büyüme plağı kırıkları Salter ve Harris tarafından 1963'te sınıflandırılmıştır. Sistem daha sonra veteriner ortopedi ve travmatolojiye uyarlanarak kullanılmaya başlanmıştır. Daha çok büyüme çağındaki hayvanlarda ve bilhassa 3-11 aylık gelişme döneminde, uzun ekstremitte kemiğinin proksimal veya distal epifizer bölgesinde rastlanan kırıklar için pek çok kaynakta fizyal kırık deyimi de kullanılmaktadır. Bir anlamda eklem içi ve eklemeye yakın kırıklar grubuna da alınabilen Salter-Harris sınıflandırılmasında beş tip vardır (Şekil 1.4). Ancak bazı kaynaklarda altı tip olarak da karşımıza çıkmaktadır (Aslanbey 2002, Boudrieau 1984, Sağlam ve ark 1999).



Şekil 1.4. Salter-Harris sınıflandırması (Anonim 2012c)

Tip I: Kırık hattı, epifizer büyüme plağı boyunca yerleşmiştir. Bu olguda, epifiz ile metafiz birbirinden ayrılmıştır. Stevenson'a (1991) göre, bu ayrılma veya kırık hattı hipertrofiye uğramış kondrosit tabakası boyunca oluşmaktadır. Boudrieau (1984) da bu ayrılmanın, büyüme plağının endokondral ossifikasyon aşamaları olan beş histolojik bölgenin kırığa en predispoze olan tabakası olan hipertrofiye uğramış hücrelerin bulunduğu tabaka, başka bir deyim ile kıkırdak maturasyon tabakası olduğunu belirtmektedir. Salter-Harris Tip I kırığı olgularında, genellikle kartilaj proliferasyon tabakası önemli bir zarara uğramadığı için, kırık iyileşmesinden sonra, endokondral ossifikasyon aktivitesi devam eder ve kemik normal büyüme evresini tamamlar. Bu tip kırığa daha çok 5–6 aylıktan küçük köpek yavrularında rastlanmaktadır ve prognoz genellikle iyidir (Boudrieau 1984, Sağlam ve ark 1999, Salter ve Harris 1963).

Tip II: Bu tip kırıklarda ayrılma, büyüme plağının hipertrofiye uğramış kıkırdak hücrelerinin hâkim olduğu tabaka boyunca oluşmaktadır. Anca metafiz bölgesinden de bir fragmentin kırığa iştiraki görülür. Çoğu kez üçgen tarzındaki bu metafizer fragmentin epifiz kısmına bağlı olarak kaldığı görülür. Bu tip kırıklara genellikle altı aylıktan büyük köpeklerde rastlanmaktadır. Bu olgularda da prognoz genellikle olumludur (Boudrieau 1984, Sağlam ve ark 1999, Salter ve Harris 1963).

Tip III: Eklem yüzeyinden başlayıp, epifiz hattındaki hipertrofiye uğramış kondrosit bölgesine kadar ilerleyip oradan da büyüme plağının periferine kadar uzanan bir kırık hattıyla karakterize olgulardır. Bu kırıklar eklem bölgesine, özellikle de ligament ve tendo bağlantıları üzerine etkileyen makaslama, çekme (avülsiyon) ve dönme (torsiyon) gibi güçlerin etkisiyle oluşur. Sağaltımda çok dikkatli davranılması, özellikle eklem yüzünün onarılmasında hata yapılmaması gerekir. Bu tip kırıklarda, büyüme plağındaki epifizyal kan damarları ve germinatif hücreler zedelendiği için bazı gelişim bozuklukları ve osteoartroz gibi komplikasyonlarla karşılaşılması kaçınılmaz olur. O nedenle Tip III kırıklarının prognozu kötüdür (Boudrieau 1984, Sağlam ve ark 1999, Salter ve Harris 1963).

Tip IV: Eklem yüzünden başlayıp epifizer büyüme plağını ayırdıktan sonra metafize geçerek o bölgeden de bir kısım kemik kemik parçasını içine alan kırık şeklidir. Ani basınç travmasıyla oluşur. Büyüme plağında ciddi hasar yaptığı için, burada erken kapanma, angulasyon deformitesi ve osteoartroz gibi komplikasyonlarla karşılaşmak olasıdır. Daha çok erişkin hayvanlarda görülür. Prognoz şüphelidir. Humerusun lateral kondilusu ile

femurun distalinde bu tip kırıklara çok rastlanır. Bazı olgularda bu tip kırıklara Tip III + Tip IV kombinasyonu olarak: “Y Kırıkları” veya çift taraflı Tip III kırığı, yani “T Kırıkları” şeklinde de rastlamak mümkündür (Boudrieau 1984, Sağlam ve ark 1999, Salter ve Harris 1963).

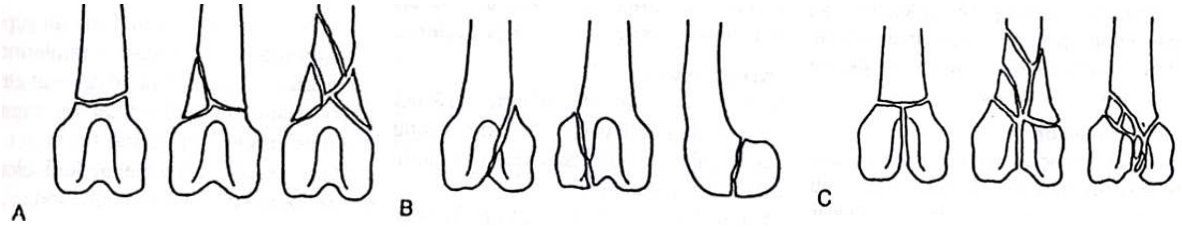
Tip V: Büyüme plağı üzerine gelen şiddetli çarpma etkisiyle, germinatif hücrelerde onarımı imkânsız harabiyet oluşması ile meydana gelen kırık tipidir. Bölgede belirgin bir deplasman oluşmadan epifiz hattının kompresyona uğraması olayıdır. O nedenle, radyografik kontrollerde bu büyüme plağının erken kapanması ve anguler deformite oluşumu kaçınılmazdır. Salter-Harris Tip V kırıkları daha çok radius ile ulna ve femur distalinde görülmektedir. Prognoz olumsuzdur. Aynı etkinin lateralinden darbe şeklinde sonlanmasıyla da Tip VI Salter-Harris kırığı şekillenir (Boudrieau 1984, Sağlam ve ark 1999, Salter ve Harris 1963).

1.5.3.1.3. Diğer sınıflandırmalar

A. Fox ve Beucher’in sınıflandırması: Femur, tibia, humerus ve radius için intra artiküler ve parsiyel artiküler kırıklar olarak sınıflandırılır (Aslanbey 2002, Fox ve Beucher 1986).

B. AO-ASIF grubuna göre sınıflandırılması: 1958’de bir grup İsviçreli cerrah, mühendis ve metalurjist; uzun kemiklerin, yeni oluşmuş kırıkları ile kaynama yokluğu (non-union) durumu gösteren olguların internal fiksasyonları üzerinde çalışmalar yapmak üzere bir birlik oluşturmuşlardır. AO (Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesefragen) daha sonra ASIF (Association for the Study of Internal Fixation) olarak tanınmaya başlanmışlardır (Aslanbey 2002).

Bu grup, femurun distal bölgesinde yer alan kırıkları eklem içi ve ekleme yakınlıklarına göre sınıflandırmıştır (Aslanbey 2002) (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. A) Ekstra artiküler, B) Parsiyel artiküler, C) İntra artiküler kırıklar (Aslanbey 2002)

1.6. Kırık İyileşmesi

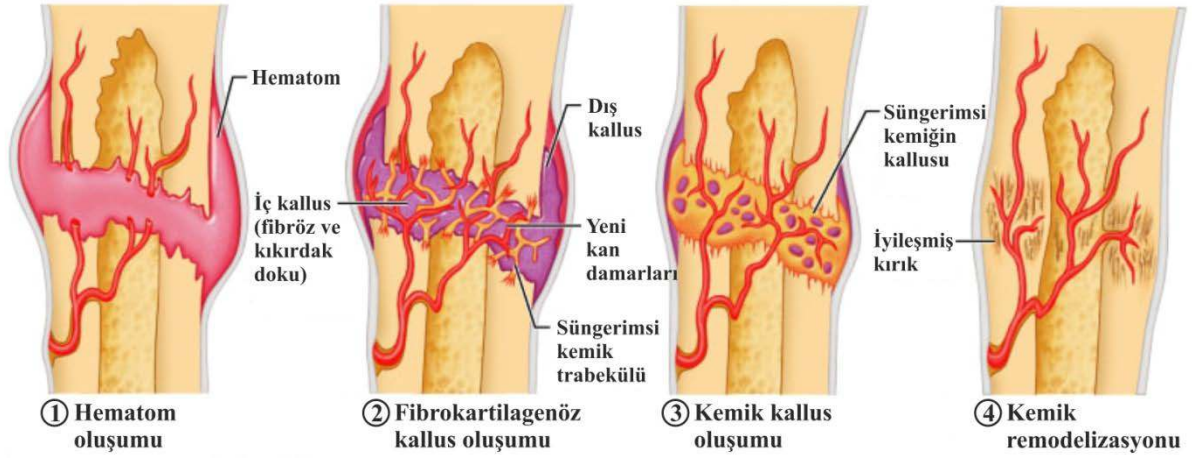
Kırık iyileşmesi, primer ve sekonder iyileşme olmak üzere iki şekilde olur. Primer kırık iyileşmesinde, kırık fragmentleri arasında bağlayıcı doku olarak kemik şekillenirken, sekonder kırık iyileşmesinde önce kartilaginöz ya da fibröz doku oluşur (Johnson ve Hulse 2002).

1.6.1. Primer Kırık İyileşmesi

Yüksek kompresyon kuvvetlerinin etkisiyle temas eden ve çok küçük ($< 0.1\text{mm}$) stabil boşlukların olduğu alanlarda şekillenen iyileşme primer iyileşme olarak tanımlanır (Piermattei ve ark 2006). Radyolojik olarak kallus görülmez, kırıldak süreç yoktur, önce osteoklastlar kırık uçlarında bulunan nekrozu osteoklastlar rezorbe eder sonra yeni kemik yapısını oluşturur (Halıcı 2012).

1.6.2. Sekonder Kırık İyileşmesi

Sekonder kırık iyileşmesinde, kemik teması aralıklıdır, kırık uçlarında önce rezorbsiyon şekillenir daha sonra kallus oluşur ve iyileşme gerçekleşir. İyileşme esnasında sırasıyla granülasyon dokusu, konnektif doku, fibröz doku, kırıldak doku, mineralize kırıldak, lamellar kemik ve kortikal kemik şekillenir (Şekil 1.6) (Denny ve Butterworth 2001, Johnson ve Hulse 2002, Piermattei ve ark 2006).



Şekil 1.6. Sekonder kırık iyileşmesinin şematik görünümü; **1)** Kırık bölgesinde ilk olarak hematom şekillenir. **2)** Hematomun yerini fibrokartilagenöz kallus oluşumu alır. **3)** Fibrokartilagenöz kallusta kemikleşme oluşur. **4)** Kallusu ortadan kaldırmak için remodelizasyon şekillenir (Anonim 2012d).

İyileşme sürecini etkileyen en önemli biyolojik faktör kan dolaşımıdır. Periostun sıyrılması ve yerleştirilen implant dolaşımı olumsuz etkiler, plak çevresinin derinindeki kan dolaşımı hemen zarar görür (Perren ve Claes 2001).

Sekonder kırık iyileşmesinde fragmanların mikro hareketi vardır ve bölgede oluşan kallus kırığın erken klinik kaynamasıyla sonuçlanır. Bu noktadan sonra kemik normal yüklenme kuvvetlerini karşılayabilir ancak aşırı dinamik yükler kallusun kırıldaktan kemiğe dönüşünü engellediği için kaynamayı geciktirir (Piermattei ve ark 2006). Ayrıca, genç hayvanlar dışında, kırık iyileşme süresi kallus miktarı ile ters orantılıdır çünkü kallus kırık uçlarından uzakta başlayıp kırık uçlarına doğru ilerler (Şekil 1.6) (Perren ve Claes 2001, Fuji ve ark 2006).

1.7. Kırık İyileşmesinin Klinik Değerlendirmesi

Kırık iyileşmesinin klinik değerlendirilmesi için hastanın ve kırık bölgesinin inspeksiyon, palpasyon ve radyografik muayenesi yapılır (Bhandari ve ark 2002, Alkan 1999).

İnspeksiyonda her bir köpek, fiziksel muayene veya manipülasyon yapılmadan önce, 10 metre mesafede uzatma tasmaları ile yürütülürken bir gözlemci tarafından topallık bakımından skorlanır. Bu skora sisteminde normal şekilde kalkıp yürümek 0, ağırlık

verilmeyen topallık 4 olmak üzere 5 dereceli bir skortlama sistemi kullanılır (Çizelge 1.2) (Bergmann ve ark 2007).

Çizelge 1.2. Kırık operasyonu geçiren köpeklerde topallığın değerdendirilmesinde kullanılan skor sistemi (Bergmann ve ark 2007).

Skor	Değişken
0	Normal şekilde kalkıp yürür
1	Normal şekilde kalkar, yürürken hafif topallık vardır
2	Normal şekilde kalkar, yürürken belirgin topallık vardır
3	Normal şekilde kalkamaz, yürürken hafif veya belirgin topallık vardır
4	Ağırlık verilmeyen topallık vardır

Klinik muayenede ise temel olarak kırık bölgesindeki stabilite, kırığın palpasyonunda ağrı bulgusu, kırık bölgesindeki kallusun büyüklüğü değerdendirilir (Bhandari ve ark 2002, Starr 2008). Köpeklerde ağrı skorunun subjektif klinik değerdendirmesinde, ağrı bulunmamasından şiddetli ağrıya kadar dört dereceli bir skortlama sistemi kullanılır (Çizelge 1.3) (Cross ve ark 1997).

Çizelge 1.3. Subjektif klinik değerdendirmelerde kullanılan ağrı skoru (Cross ve ark 1997).

Ağrı skoru	Değişken
1	Bacağın manipölasyonunda ağrı yanıtı yok
2	Hafif (normal eklem hareketiyle manipölasyona izin verir; fakat başını çevirerek veya bacağını çekerek ağrı hissettiğini belli eder)
3	Orta (normal eklem hareketiyle manipölasyona izin vermez; skor 2'deki gibi ağrısını belli eder)
4	Şiddetli (bacağın manipölasyonuna izin vermez)

Kırık iyileşmesinin radyografik muayenesinde, kırık uçlarının keskinliğinin kaybolması (Piermattei ve ark 2006), kırık çizgisinin kaybolması, kortikal devamlılık (Piermattei ve ark 2006), kallusun varlığı/boyutu gibi kriterler dikkate alınarak değerdendirilir (Hammer ve ark 1985).

Direkt veya primer kırık iyileşmesinde periosteal kallus oluşmaksızın kırık hattı yavaşça kaybolur (Griffon 2005). İndirekt veya sekonder kırık iyileşmesinde başlangıçta fragman uçlarında meydana gelen rezorpsiyon, lokal genişleme şeklinde görülebilir. Kırık kenarları keskinliği travmadan 5-7 gün sonra azalır. Sağaltımdan 10-12 gün sonra kallus kalsifiye olur ve görülebilir hale gelir. Fibrokartilaginöz kallusun sertleşmesiyle kırık çizgisi kaybolur ve kemiğe benzer bir radyoopasite kazanır. Sonra yeniden şekillenme devam eder ve eksternal kallus fusiform bir şekil alır (Morgan 1999).

İnterfragmanter hareket ve buna bağılı fiksasyon tekniğı de iyileşme için beklenen radyografik görünümü belirlemede önemli bir rol oynar (Griffon 2005). İmplant stabilitesinin değerlendirilmesi, kırık fragmanlarının hizasının doğrulanması, komplikasyonların gelişiminin belirlenmesi ve kemik iyileşmesinin görüntülenmesi için belirli zaman aralıklarında röntgen çekilmelidir. Kırık iyileşmesinin değerlendirilmesinde kullanılan diğer radyografik bulgular, kallusun büyüklüğü ve kırık hattının zaman geçtikçe kaybolmasıdır (Bhandari ve ark 2002). Kırık iyileşmesiyle ilgili tüm bu sürecin radyografik bulguları ayrıntılı olarak tanımlanmış olmasına rağmen, yinede yapılan değerlendirilmeler subjektif olmaktadır. İyileşme süresinin normal olması ile geç iyileşme veya iyileşme olmamasının erken tanısı hala tartışmalıdır (Griffon 2005).

Yapılan bir çalışmada, köpeklerde basit bir kırığın normal sekonder iyileşme sürecindeki radyografik bulguları "travmadan 5-7 gün sonra kırık boşluğunda genişleme ve kırık kenarlarında silikleşme, 10-12. günlerde kemik kallusunun görölmesi, 30 gün içinde kırık çizgisinin kaybolması, sağaltımdan 90 gün sonra kemik dokunun yeniden şekillenmesinin tamamlanması" şeklinde tanımlanmıştır (Sande 1999).

Kırık iyileşmesini etkileyen bir çok faktör vardır. Semptomlar ve prognoz açısından yapılan değerlendirmede, bu faktörler ve kallus hastalıkları gibi komplikasyonlar yönünden radyolojik ve klinik bulgular izlenmelidir (Aslanbey ve Candaş 1994).

1.8. Distal Femur Kırıklarının Sağaltım Yöntemleri

Ekleme yakın kırıklar çoğunlukla ileri derecede bozukluğa neden olurlar, çünkü eklem anatomisi komplekstir. Genellikle yumuşak doku travması ve eklem yaralanmaları birçok olayda birlikte bulunur. Açık kırıklarda ise, enfeksiyon ekleme kadar ulaşabilir. Böylece eklem ilişkisi değişimler şekillenir. Eklem hizasında çeşitli dokuların birbirine çok yakın olmaları yüzünden, kırığa ilişkin lezyonlar; kas, damar, sinir, eklem ve kemik lezyonları gibi isimlendirilir. Eklem ligamentler, aponörotik kılıf ve fascia ile çevrelenmiş olmasına rağmen kural olarak fragmentler arasında önemli bir deplasman vardır. Diz eklemine fleksorları ve Mm. gastrocnemii'nin kontraksiyonu sonucu, distal fragment arkaya doğru yer değiştirirken; Mm. quadriceps femoris'in çekimi ile de proksimal fragment öne doğru gider ve olayların çoğunda görölün, klasik bir deplasman durumu oluşur (Küçüker 1971, Pettit ve Wheat 1961).

Femurun suprakondiler kırıklarında sağaltım girişiminde, zaman yitirmemenin önemi büyüktür. Gecikmiş olgularda kapalı redüksiyon tamamen imkânsız olduğu gibi, açık redüksiyondada manipülatif güçlüklerin yaratacağı durum unutulmamalıdır. Ayrıca femurun distalinin kaudal yöne eğriliği ve kondiluslarla son bulması, genu eklemine oluşturan anatomik oluşumların konumları, suprakondiler kırıkların operatif sağaltımının dikkat ve sabırla gerçekleştirilmesini gerektirmektedir. Eklem açılması, bazı durumlarda riskli olabileceğinden, aşırı dislokasyonun şekillenmediği olgularda, kafes istirahati, alçılı bandaj ve Thomas çemberi gibi konservatif yöntemler günümüze kadar uygulanagelmıştır (Aslanbey 2002).

Çoğu araştırmacı kırık uçlarını açığa çıkarmadan yapılacak herhangi bir operatif yöntem ve konservatif yöntemlerin tümünün, fragmanları deplase olmamış vakalarda bile tam anlamıyla başarı sağlanmadığını saptamışlardır. Sağaltımın iki önemli unsurunun yerine getirilmesi kaçınılmaz bir zorunluluk olmaktadır. Bunlar;

a) Mümkün olduğu kadar hatasız bir repozisyon sağlanırken, femur shaftının orijinal eksenine sadık kalmak,

b) Sekonder oluşumları yada reaktif değişimleri engelleyecek stabil bir fikzasyonu gerçekleştirmek şeklinde ifade edilebilir.

Bunun için en uygun ve iyileşmeye en çabuk götürecek sağaltım yolu ortopedik-operatif yöntemlerdir. Bölgenin lateral, medial ve vertikal yönlerden açılması olanağı vardır. Ancak lateral yol en uygun olanıdır. Bu tip kırıklar için sağaltım yöntemi olarak literatür kaynaklarda değişik yöntemler bildirilmektedir (Aslanbey ve Görgül 1976, Leonard 1961).

1.8.1. Konservatif Sağaltım

Fragment uçları arasında deplasmanın bulunmaması veya ayrılmanın çok az olması; yeni olmuş kırık olgularında, genel anestezi altına alınan hayvanın ilgili bacağı alçılı veya PVC destekli bandaja alınmak suretiyle klasik konservatif sağaltım şekli uygulanabilir. Bölgenin özel malzemelerle (splint) desteklenmesinden sonra immobilizasyonu sağlayacak biçim de tespit uygulaması işlemi bandaj olarak tanımlanır. Bandaj uygulamasında esas amaç, hareketsizliği sağlamak ve bunu yaparken de uygulanan basıncın bölgeye eşit

dağılımını sağlamaktır. Hareketsizliğin tam olarak sağlanması da bu basınca bağlıdır (Görgül ve Seyrek 2004, Nispet ve ark 2006). Ayrıca, genel anestezi altında, distal fragmentin kapalı redüksiyonu gerçekleştirildikten sonra Thomas splint ile de femurun hareketsizliği sağlanır. Buna ilave olarak distal fragmentin kondiluslarından yatay olarak geçirilen bir çivinin, traksiyon aletine bağlanmasıyla, bu üzeninin gerekli çekmeyi sağlayacak şekilde tespiti yapılır (Aslanbey 2002).

1.8.2. Becker Yöntemi ile Sağaltım

Proksimal fragment ile tibianın proksimaline ikişer adet Becker çivisi yerleştirilir. Bu çiviler arasına plastik splint de denen Technovit yerleştirilir. Bu madde hamur kıvamındadır ve sertleşerek fikzator görevi yapar, bölgenin ve genu ekleminin hareketsizliğini sağlar (Artun 1964, Aslanbey 2002).

1.8.3. Eksternal Fiksasyon

Bir önceki uygulama gibi, üst fragment ile tibianın proksimal bölgesine bölgesine yaklaşarak açılı oluşturan ikişer çivi çakılır. Bu çivilerin dışta kalan uçları, bir tesbit çubuğuna vidalarla bağlanarak, köprülenme oluşturulur. Parkhill, Stader gibi birbirine benzeyen birçok model vardır. Hayvanın bunu çıkarmak için teşebbüs etmesine engel olucu önlemler alınmalıdır (Aslanbey 2002).

1.8.4. Operatif-Ortopedik Sağaltım

Suprakondiler femur kırığının şekli nasıl olursa olsun, operatif sağaltım dışında; elle düzeltme, çeşitli traksiyon araçları ve alçılı bandaj ile fikzasyon tüm olarak faydasızdır. Zira eklem içi kırık da sayılabilen bu kırıkların fragmentlerinde önemli sayılabilecek deplasman söz konusudur. Çünkü m. quadriceps femoris ve flexorların çekim yönleri, düzeltme manipülasyonlarına önemli olarak karşı çıkar. Ayrıca eklem içi yapışmalara da neden olduğu için açık redüksiyon ve internal fikzasyon gerekir (Aslanbey ve Görgül 1976, Yücel ve ark 1985).

1.8.4.1. Rush ile Fikzasyon

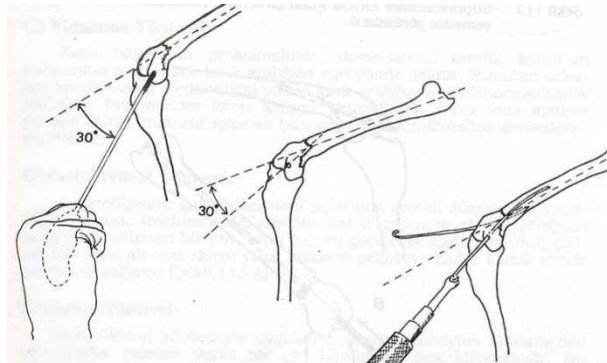
Rush çivisi, kompakt ve silindirik gövdeli, bir ucu kıvrık, meduller kanala sokulan diğer ucu şiv tarzında kesilmiş çivilerdir (Resim 1.1). Boyları 15-27 cm, çapları 3-5 mm arasındadır. Bu çiviler uygulandığında, kemik dışında kalan kıvrık ucu kemiğe dayandırılır. Böylece çivinin ve fragmentlerin dönmesi engellenmiş olmaktadır. Çivinin gövdesi hafif kavislendirilerek medullar kanalda kortekse temas ettirilir ve bu şekilde üçüncü dayanma noktası oluşturulur. Bu da fikzasyona dinamiklik kazandırır (Hulse ve ark 2000, Yanık 2004).



Resim 1.1. Rush Çivisi

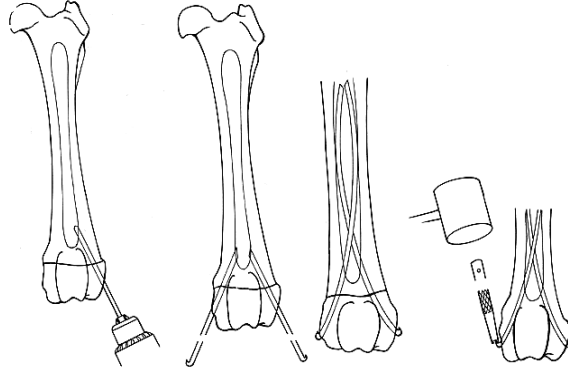
Yöntem:

Kırılan femurun büyüklüğü ile fragmentlerin pozisyonlarına uygun çap ve uzunlukta Rush çivileri, distal fragmentin lateral ve medial kondülüslerinin en derin yerlerinden; femoral gövdenin sagitaline 30 derece açı yapacak şekilde matkapla iki delik açılır. Çiviler matkapla açılan kılavuz deliklerden sokularak uçları kırık yüzünde belirinceye kadar itilir (Şekil 1.7) (Campbell 1976, Hulse ve ark 2000, Yanık 2004).



Şekil 1.7. Femoral gövdenin sagitaline 30 derece açıyla çivilerin uygulanması (Aslanbey 2002)

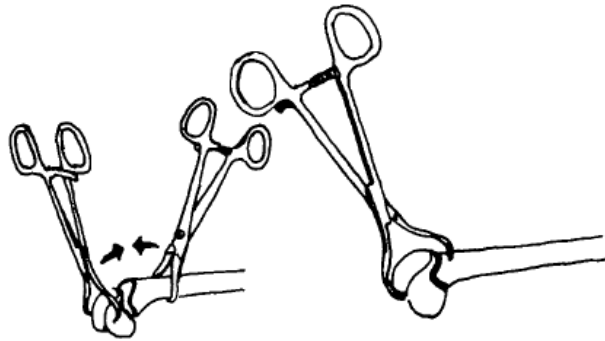
Sonra proksimal fragment redüksiyon yapılarak, rush çivileri çekiçle vurmak suretiyle proksimal fragment içine kaydırılır (Şekil 1.8). Bu yöntemde fragmentlerin, adele kontraksiyonları ve statik karşı koyma sonucu kırık bölgesinin angulasyona uğramaması için; Rush çivilerinin yaylanma derecesi ve iç yüzünden kortekse dokunma noktaları dikkatle seçilip, bölgede çivilerin yaratacağı dinamizm ile adele kontraksiyonları arasında bir dengenin oluşması sağlanmalıdır (Campbell 1976, Hulse ve ark 2000, Yanık 2004).



Şekil 1.8. Rush çivilerinin uygulanması ve ardından çekiçle kaydırılması (Anonim 2012e)

1.8.4.2. Çapraz Çivileme Yöntemi

Genel operasyon hazırlığından sonra, masaya yatırılan hastalarda diz eklemi ve kırık bölgesinin açılışı daha önce anlatıldığı gibi yapılır. Kırık uçları açığa çıkarılarak repozisyon sağlanır ve sivri uçlu kemik pensleri ile fragmentler fikse edilir (Şekil 1.9) (Aslanbey ve Görgül 1976, Yücel ve ark 1985).

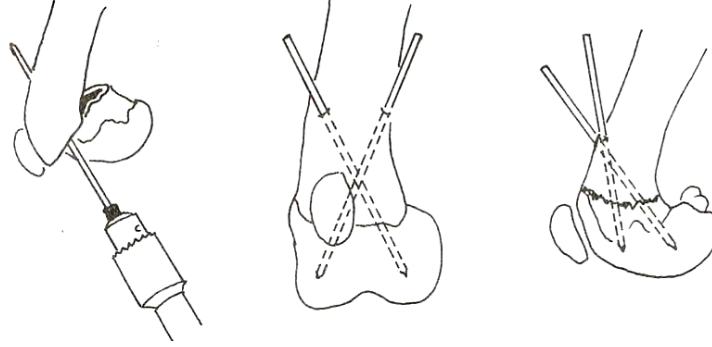


Şekil 1.9. Kırık uçlarının kemik pensleri ile fikse edilmesi (Aslanbey ve Görgül 1976)

Hayvanın büyüklüğüne uygun çapta seçilen Kirschner telleri, matkap yardımıyla kırık çizgisinin 1-1,5 cm kadar proksimalinden başlamak ve birbiri ile çarpazlanmak üzere femorisler içersine, uçları kompakt kısımdan görülünceye kadar sokulur. Sonra tellerin

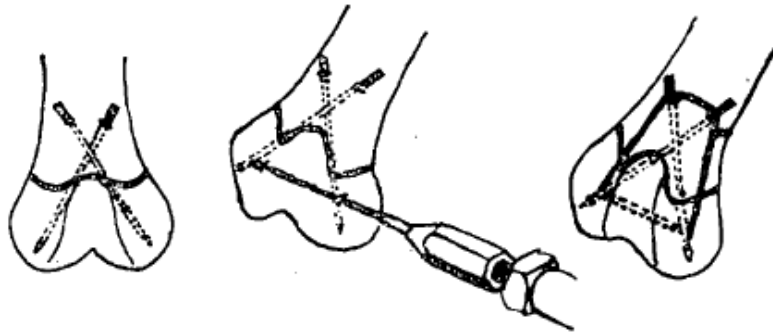
proksimal uçları kemikten 2-3 mm dışardan kalacak şekilde kesilir (Artun 1964). Başka bir çapraz çivileme ise, kırık bölgesine ulaşıldıktan sonra, proksimal fragmente, kırık yüzünden ve korteksi delip geçecek şekilde çapraz olarak iki Steinman veya Kirschner çivileri çakılır (Sağlam ve ark 1999, Salter ve Harris 1963).

Redüksiyondan sonra, retrograd teknikle distal fragment içine çiviler çakılarak fiksasyon sağlanır (Şekil 1.10) (Aslanbey 2002, Howard ve Brusewitz 1993).



Şekil 1.10. Çapraz çivi uygulamasının görüntüsü (Aslanbey 2002)

Yine başka bir çalışmada, Yücel ve ark (1985) tarafından çapraz Kirschner ve ligatür teli uygulayarak suprakondiler kırıklar üzerinde basınç osteosentezi ile sağaltım uygulamaları yapılmıştır. Bu yöntemde yukarıda anlatılan ilk çapraz pin yöntemine ilave olarak, fragmentler arasındaki rotasyonu önlemek amacıyla, epifize lateralden sokularak enlemesine bir burgu kanalı açılır. Bu kanaldan geçirilen uygun kalınlıktaki bir serklaj teli, yanlardan ve proksimaldeki Kirschner tellerinin ucundan dolandırarak, lateral tarafta birbiri ile düğümlenir ve pense ile bükülerek gergince tespiti yapılır (Şekil 1.11) (Yücel ve ark 1985).



Şekil 1.11. Çapraz Kirschner ve ligatür teli ile basınç osteosentezi uygulanması (Yücel ve ark 1985)

Uygulamalar arasında küçük değişiklikler olsada, çapraz pin tekniğinde, pinlerin kırık hattında aprazlamayacak şekilde olması için itina edilmelidir. Zira kırık hattında oluşacak çaprazlaşma tek bir fikzasyon noktası oluşturur. Pinlerin yerinde bırakılması da yöntem olarak kabul edilir (Sağlam ve ark 1999).

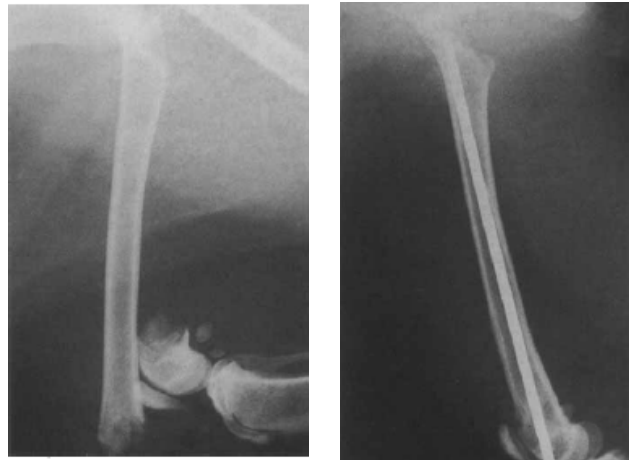
1.8.4.3. Küntscher veya Kirschner vileri ile fikzasyon

Küntscher visi, Yonca yaprağı veya V şeklinde vilerdir. Bu yapı gövdesinde  köşe oluşturmuştur. Küntscher içi boş ve bir yanı açıktır. Bu özelliği vinin daha hafif olmasını sağlar. Medüller boşlukta kalan ucu biraz koniktir. Diğer ucunda bir delik bulunur. Bu delik vinin çıkarılmasında kolaylık sağlar. Çapları büyük ve geniş viler olduğundan küçük hayvan ortopedisinde kullanımları sınırlıdır (Aslanbey ve Görgül 1976).

Kirschner visi, Bu vilerde Steinmann vileri gibi silindirik gövdeli ve içi dolu vilerdir. Meduller kanala sokulan uçları trokar uç veya şiv tarzındadır. Diğer uçları yuvarlaktır. Uzunlıkları 10-29 cm, çapları 0.5-4 mm arasındadır (Yanık 2004).

Yöntem:

Bir Küntscher visi, proksimal fragment içine, trochanter major'dan ve deriden çıkıncaya kadar sokularak ilerletilir. Fragmentlerin redüksiyonu gerçekleştirilince, çivi retrograd vileme yöntemi ile distal fragment içine çakılır (Resim 1.2) (Aslanbey ve Görgül 1976, Yücel ve ark 1985).



Resim 1.2. Küntscher visi uygulanmış bir vakanın preoperatif ve postoperatif radyolojik görüntüsü (Anonim 2012f)

Ayrıca iki Kirschner çivisi distalde kondilusların lateralinde kalacak ve proksimalde ise trochanter major'dan çıkacak tarzda yerleştirilerek fiksasyon sağlanabilir (Yanık 2004, Piermattei ve ark 2006).

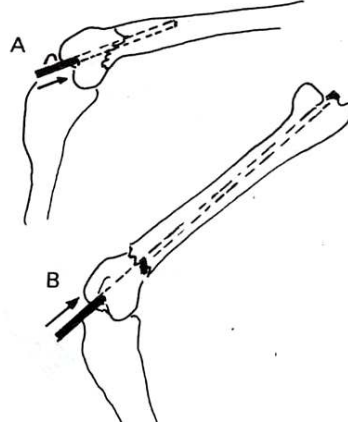
1.8.4.4. Armstead-Lumb yöntemi

Bacak tibia üzerinden kavranarak kaldırılır ve genu ekleminin medialine doğru bükülür. Böylece distal epifiz yukarı ve derideki ensizyon açıklığına doğru getirilir. Bu manüplasyon sırasında patella, trochlea femoris'ten mediale kayar. Eklem kapsulası ensizyonla açılır. Fossa intercondylaris üzerine matkapla açılan delikten bir Steinman çivisi yukarı doğru sokulur, proksimal fragment düzeltilerek redüksiyon gerçekleştirilir. Çivi proksimal fragmentin medullar kanalının kaudal yüzüne yaslandırılarak, trochanter major üstünde deriden dışarı çıkarılır. Uygulanan çivinin düz olan alt ucu eklem yüzü hizasına getirilecek şekilde, çivinin yukarı ucuna takılan matkap ile çekme işlemi yapılır. Çivinin üst tarafta kalan ucu trochanter majora yakın olarak kesilir (Şekil 1.12-B) (Yanık 2004, Piermattei ve ark 2006).

Bu yöntemde femurun yapısı nedeniyle fragment uçları tam karşı karşıya gelmez, lateral radyografide distal fragmentin biraz öne doğru kaydığı gözlenir (Aslanbey 2002).

1.8.4.5. Pettit-Wheat yöntemi

Kırık bölgesine girilip, fragment uçlarında gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, trochlea patellaris'ten üst fragmentin eksenî yönünde paslanmaz çelikten bir çivi, kırık hattını geçinceye kadar sokulur, çivinin küt olan alt ucu eklem yüzü hizasına geçinceye kadar kemik içinde ilerlemesi sağlanır (Şekil 1.12-A) (Aslanbey 2002).



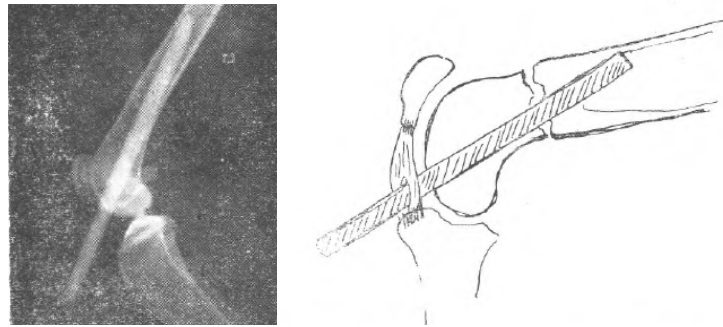
Şekil 1.12. A – Pettit-Wheat yöntemi ve B – Armstead-Lumb yönteminde çivinin yerleştirilmesi (Aslanbey 2002)

1.8.4.6. Perrot yöntemi

Pettit-Wheat yöntemiyle uygulanan çivinin, condylus fibularis'den eğri olarak çakılan ikinci bir çivi tarafından desteklenmesidir. Bu yöntemde çivilerin alt uçları deri dışına bırakılmıştır (Aslanbey ve Görgül 1976).

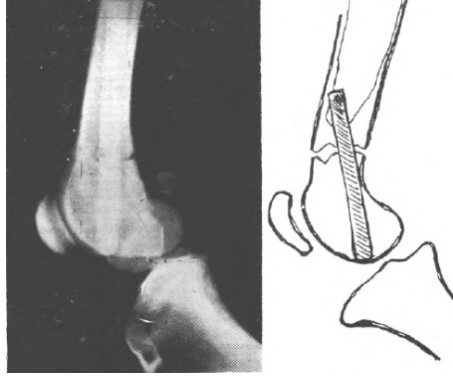
1.8.4.7. Küçüker yöntemi

Bu yöntemde organik çiviler kullanılmaktadır. Armstead-Lumb yönteminin kemik çiviye göre değiştirilmiş şekli olup, kemik çivi ligamentum patellanın ortasından geçirilip repozisyon halindeki fragmentleri geçerek tespit işlemi gerçekleştirilir ve çakılan organik çivinin ucu dışarıda bırakılır. Kırık bölgesinde fibröz kallus oluşunca organik çivi çekip dışarı çıkarılır (geçici uygulama) (Şekil 1.13) (Küçüker 1971).



Şekil 1.13. Küçüker yöntemi geçici uygulama (Küçüker 1971)

İkincisi ise; Pettit-Wheat yönteminin benzeri olup çakılan organik çivi çıkarılmaz (devamlı uygulama, Şekil 1.14). Bu son uygulama raşitik ve genç yaştaki kedilerin suprakondiler kırıklarında kullanılmaktadır (Küçüker 1971).



Şekil 1.14. Küçüker yöntemi, devamlı uygulama (Küçüker 1971)

1.8.4.8. Vidalama yöntemi

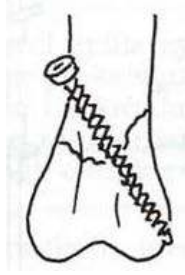
Vidalama yönteminde, vidanın izleyeceği yol kırığın çeşidine göre farklılık gösterebilir. Örneğin Salter-Harris Tip IV kırıklarında, kırık hattının distalinden ve kırık hattına dik olarak drill ile vida yolu açılır. Daha sonra teb ile vida yoluna dış açılır ve vida medio-proksimal yönde ilerletilerek fiksasyon sağlanır (Howard ve Brusewitz 1993).



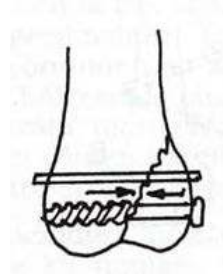
Resim 1.3. Vida çeşitleri

Fragmentlerin rotasyonunu önlemek amacıyla, vidaya paralel bir çiviyle uygulanabilmektedir. Ancak suprakondiler kırıklarda, kırık bölgesinin proksimalinde, dorso-lateral tarafta femurun substantia corticalis'i, kırık aralığına eğri yönde delinir. Buradan sokulan kemik vidası medio-distal yönde kırık aralığında görülünceye kadar ilerletilir. Fragmentler karşı karşıya geldikten sonra vida epifizer yüzden distal fragment

içine ve bunun medial kondilüsüne ilerletilerek yerleştirilir (şekil 1.15). Oblik suprakondiler kırıklarda ise vidalama latero-lateral yönde, birbirine çapraz iki vida yerleştirilerek fikzasyon gerçekleştirilir (şekil 1.16) (Aslanbey 2002, Howard ve Brusewitz 1993).



şekil 1.15. Mediodistal yönde çivi uygulaması (Aslanbey 2002)



şekil 1.16. Laterolateral yönde çivi uygulaması (Aslanbey 2002)

1.8.4.9. Emilebilir vidalar ile fikzasyon

Günümüzde metalik implantlar kırık sağaltımında tespit aracı olarak yaygın şekilde kullanılmalarına rağmen, kırık onarımına tam bir çözüm getiremediği gibi ideal yapıdada değildirler. Metalik implantların uygulamalarına bağlı olarak korozyon, infeksiyon, tümör ve en önemlisi metal ile kemiğin rijiditeleri karşılaştırıldığında, metalin daha yüksek rijiditesi nedeniyle osteoporozlu olgularda kullanılamamasıdır. Metal implantların avantajları ucuz olmaları, kolay uygulanabilmeleri ve mekanik yönden sağlam olmalarıdır. Ancak metal implant ile tespit edilmiş bir kemik, biyolojik remodülasyonu gösteremez ve implant uçlarındaki stres artışı ile yeni kırıkların oluşumuna zemin hazırlayabilir. Uzun süre vücutta kalın metaller iyon salınımı ile toksik ve karsinojik etkilerde oluşturabilir (Matsusue 1991).

Bu nedenle çalışmalar sonucu vücutta enflamatuar etki yaratmıyan, biyolojik yollarla vücutta parçalanabilen ve ikinci bir şirujikal girişime gerek göstermeyen polimer materyaller bulunmuştur. Sağlamlığı artırmak için bu polimerik komponentleri bir

kompozit halinde birleştirerek daha güçlü formları elde edilmiştir. (SR-PLA; Self Reinforced Polilaktik Asit, SR-PGA; Self Reinforced Poliglikolik Asit). Daha önce bahsettiğimiz vidalama yöntemlerinin hepsinde kullanılabilen bu emilebilir vidalar, vida başı ve vida ucundaki minimal osteofiter üremelerin ve lizin önüne geçmeyi başarmıştır. Polilaktik asit uygulanan bir araştırmada implantasyondan 8 hafta sonra köprüleme gerginliği'in %90, 12. Haftada ise %60 olduğu belirlenmiştir. 20. Haftada vidalarda transversal fissurlar belirlenmiş ve dayanma gücü tamamen kaybolmuştur, absorbisyon iki yılda tamamlanmış ve vidalar kemik dokuya tamamen dönüşmüştür (Howard ve Brusewitz 1993, Matsusue 1991).

1.8.4.10. Garbutt yöntemi

Vitallium'dan yapılmış bir vida, distal fragmentin substantia spongiosa'sına yerleştirildikten sonra, vidanın üst ucu proksimal fragment içine sokulur (Aslanbey 2002).

1.8.4.11. Plak uygulama

Kırık sağıltımında temel prensip bacağın tam fonksiyonunu mümkün olduğunca erken kazanmasıdır ve kemik plakları doğru şekilde uygulandığında kırık uçlarının rijit stabilizasyonu sağlanarak bu amaca rahatlıkla ulaşılır. Birçok uzun kemik kırığı, multiple kırıklar veya büyük köpeklerin kırıkları plak uygulamasının endikasyonları arasında yer almaktadır (Koch 2005).

Plak kullanılarak en iyi sonucun elde edilebilmesi için anatomi (örneğin, kemiğin yapısı; damar ve sinir dağılımı; kas ayrımları; kasların, tendolların ve ligamentlerin bağlantıları), aktif güç prensipleri, fiksasyon mekaniğinin detaylı olarak anlaşılması, kırığa özgü en iyi internal fiksasyon için uygun cerrahi yaklaşım ve yöntemin seçilmesi ile kemik iyileşme modelleri gibi konuların öncelikli olarak bilinmesi gerekir (Koch 2005).

Plaklar kompresyon, nötralizasyon, köprüleme veya destek (buttress) plakları olarak isimlendirilir. Bu isimler plakların fiziki karakteristiklerini değil sadece fonksiyonunu belirtir (Resim 1.4) (Piermattei ve ark 2006).

kranial yüzeyidir. Örneğin femur için plak laterale uygulandığında, bütün gerilme kuvvetlerine karşı koyar ve kırık hattında kompresif kuvvet oluşturarak rijit internal fiksasyon sağlar ancak mediale uygulanırsa, aşırı bükülme kuvvetine maruz kalacağından dolayı uzun süreli fiksasyon sağlamayarak yorgunluk kırığına neden olur (Piermattei ve ark 2006).

Kilitli Kompresyon Plağı (LCP); Kilitli Kompresyon Plak (LCP) sisteminde plaklar, anguler stabilitenin sağlanması ve kemik-implant temasından kaçınmak için vida başı ve vida deliği arasındaki bağlantı yivli olacak şekilde tasarlanmıştır. Yivli vidalar sayesinde plak, kemik üzerinde kompresyon oluşturmayarak sadece kemik ile kuvvet taşıyıcı arasında bağlantı aracı olarak görev yapar (Koch 2005).

Eğri plak; Eğri plaklar, LCP ve DCP plakların kombinasyonu olup (CombiHole), femurun distalinin anatomisine uygun şekilde tasarlanmıştır. Femurun distali anatomik olarak caudale doğru açılanma yapar. Eğri plakların distal kısmı da buna uygun şekilde açıldırılarak yüzey ile tam temas sağlanmaktadır.

1.10. Plakların Uygulanmasında Temel Kurallar

Vida Sayısı; Klinik verilere göre, kedi ve köpeklerde kırık segmentlerinin her ikisine de kesinlikle en az iki vida (dört korteks) uygulanmalıdır. Bununla birlikte ideal kompresyon/nötralizasyon için en az altı veya sekiz delikli plaklar kullanılmalıdır. Vida sayısı hayvanın büyüklüğüne bağlı olarak değişmez, çünkü plak büyüklüklerinin çeşitliliği her kemik fragmanına, birbirine yakın sayılarda vidanın uygulanmasına izin verir. Vidaların sayısı plağın uzunluğuyla ilgilidir (Piermattei ve ark 2006).

Vidaların Yeri; Klinik ve deneysel verilere göre kırık hattı ve vida deliği arasındaki mesafe en az 4–5mm veya en azından kullanılan vidanın çapına eşit olmalıdır (Piermattei ve ark 2006).

Plak Uzunluğu ve Kalınlığı; Plakla birlikte kullanılması planlanan vidanın büyüklüğü ile orantılıdır. Kırık kemiğin maruz kaldığı kuvvetleri nötralize etmede uzun plak kısa plaktan çok daha etkilidir. Çünkü plağın çalışan kısmını (kaldıraç kısmı) artırır ve destabilizasyon kuvvetlerinin daha geniş bir yüzeye dağılmasını sağlar (Piermattei ve ark 2006).

Plağın Şekillendirilmesi; Bir kompresyon plağı uygulanırken, plağa kemik yüzeyine uygun şekil verilmelidir. İnternal fiksator implantın altında bir mesafe bırakır. Böylece, kemik çepeçevre direkt implantın altında da aynı kallus görülebilir (Piermattei ve ark 2006).

Uygun Plak Uygun Vida Büyüklüğünün Seçimi; İmplantın büyüklüğü belirlenirken kırığın tipi ve yeri, yaş, aktivite, kemiğin büyüklüğü, hayvanın ağırlığı ve yumuşak dokudaki yıkımlanmanın durumu dikkate alınır. Bununla birlikte, implant uygulanmasının temel ilkeleri göz önüne alındığında plak büyüklüğünün seçilmesinde en tutarlı faktör hayvanın vücut ağırlığıdır. Hayvanın ağırlığı ve kemiğin çapına göre değişik boyutlarda plaklara ihtiyaç vardır. İmplant büyüklüğüne ek olarak; çok kısa kemik plakları veya yetersiz sayıda kemik vidası kullanılması ile ilgili hatalara sık rastlanır (Piermattei ve ark 2006).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Çalışma Materyali

Çalışma materyalini; Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniği'ne getirilen, klinik ve radyografik muayeneler sonucu femur'un suprakondiler ve distal epifiz kırığı tanısı konulan değişik ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığına sahip on köpek oluşturdu.

Bu çalışma, ADÜ-HADYEK'in 01.06.2011 tarih ve B.30.2.ADÜ.0.00.00.00/050.04/2011/025 sayılı onayı ile Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'nde gerçekleştirildi.

2.1.2. Operasyon Seti ve Yardımcı Aletler

Çalışmada, rutin yumuşak doku ve ortopedik cerrahi setlerine ek olarak, LCP ve DCP plakların kombinasyonu olan (Combihole), femurun distalinin anatomisine uygun, kaudale doğru açılanma yapan ve bu sayede yüzey ile tam teması sağlayan 4 mm eninde 1.5 mm yüksekliğinde lateral anatomik suprakondiler eğri plak setleri kullanıldı(ortho-pet). Setlerin içinde bulunan titanyum-aluminyum alaşımlı bu plaklar küçük, orta ve iri köpekler için üç boy tasarlandı. Küçük boy 4 delikli ve uzunluğu 7 cm, orta boy 5 delikli 9 cm ve büyük boy 6 delikli 11 cm uzunluğunda tasarlandı. Eğri plaklarda delik çapları; kilitli vida deliği 3.7 mm kilitsiz delikler ise 3.6 mm olarak belirlendi. Ayrıca titanyum kilitli başlı vidalar, titanyum kortikal vidalar, yıldız uçlu tornavida, 2.8 mm, 3.2 mm, dril uçları, derinlik ölçer, plağın yivli kısımları için özel tasarlanmış kilitli dril rehberleri, plağın Dinamik Kompresyon Ünitesinde (DCU) kullanılan dril rehberi bulunmaktadır (Resim 2.1).



Resim 2.1. Çalışmada kullanılan plaklar, vidalar, tornavida ve dril rehberi

Olguların radyolojik muayenelerinde, ADÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalında bulunan Comed marka (Comed Medical System, Korea) 150 Kv, 500mAS gücünde hareketli ve bucky'li masaya sahip röntgen cihazı kullanıldı. Röntgen filmlerinin banyoları, Colenta marka (Mediphot 900E, Avusturya) tam otomatik röntgen banyo cihazında yapıldı.

2.2. Yöntem

2.2.1. Preoperatif Değerlendirme

Köpeklerin muayenesi anamnez sorgulaması ile başladı. Genel muayeneyi, ortopedik ve radyolojik muayeneler izledi. Radyolojik muayenede ilgili bacağın anteroposterior ve mediolateral radyografileri çekildi. Röntgen filmleri üzerinde yapılan ön çalışma ve ölçümlerden sonra uygun boyuttaki plak ve vidalar (kortikal ve spongiöz) belirlendi.

Radyografik muayeneye izin vermeyen hastalarda röntgen çekimi, atropin sülfat (Atropin® %2 20 ml, Vetaş) 0,045 mg/kg dozunda subkutan, xylazine hydrochloride (Alfazyne®, 20 ml, Egevet) 1-2 mg/kg dozunda intramusküler uygulanarak sedasyon altında gerçekleştirildi.

2.2.2. Operasyon Tekniği

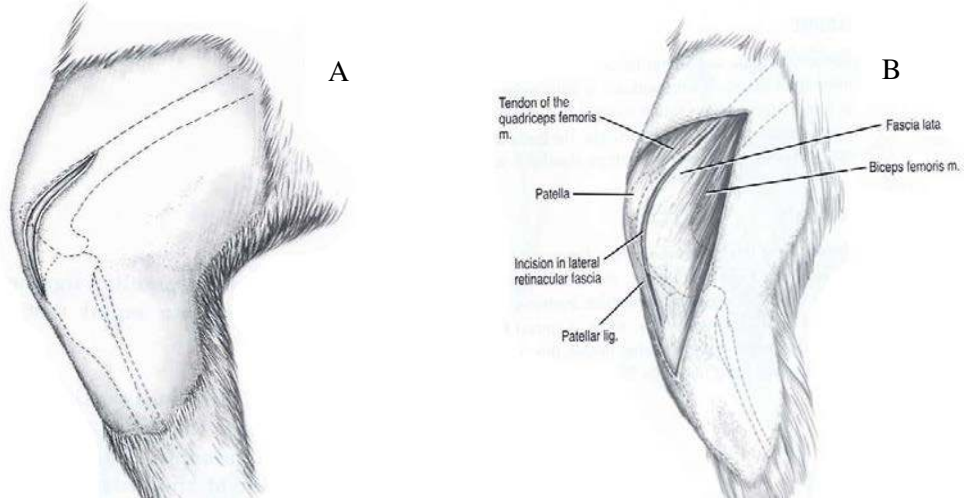
2.2.2.1. Anestezi Uygulaması

Operasyon bölgesi, tıraş edildi. Tüm olgularda 0,045 mg/kg (SC) atropin sülfat (Atropin® %2 20 ml, Vetaş®), 1-2 mg /kg dozunda (IM) xylazine hydrochloride (Alfazyne® %2, 20 ml, Egevet), 11 mg/kg dozunda (IM) ketamine hydrochloride (Alfamine® %10 10 ml, Egevet) enjeksiyonu ile indüksiyon gerçekleştirildi. Anestezi %1-2 konsantrasyonunda Isoflurane (Isoflurane®-Usp, Adeka İlaç San. Tic.) inhalasyonu ile sürdürüldü.

2.2.2.2 Operasyon Bölgesine Yaklaşım

Tüm olgularda lateral pozisyonda ilgili bacak üstte kalacak şekilde operasyon masasına yatırıldı. Serviyet bezleri ile bölge sınırlandırıldı. Önce patella ve femurun lateral trohleası palpe edildi. Ardından tuberositas tibianın üst seviyesinden patellaya kadar kavisli bir ensizyon yapıldı ve eşit uzunlukta distale kadar uzatıldı. Deri altı bağ doku ve fascia da aynı şekilde ensize edildi. Daha sonra fascia lata ve genu ekleminin lateral fasciası, diseke edildi (Şekil 2.1-A) (Piermattei ve Greeley 1979, Piermattei ve ark 2006).

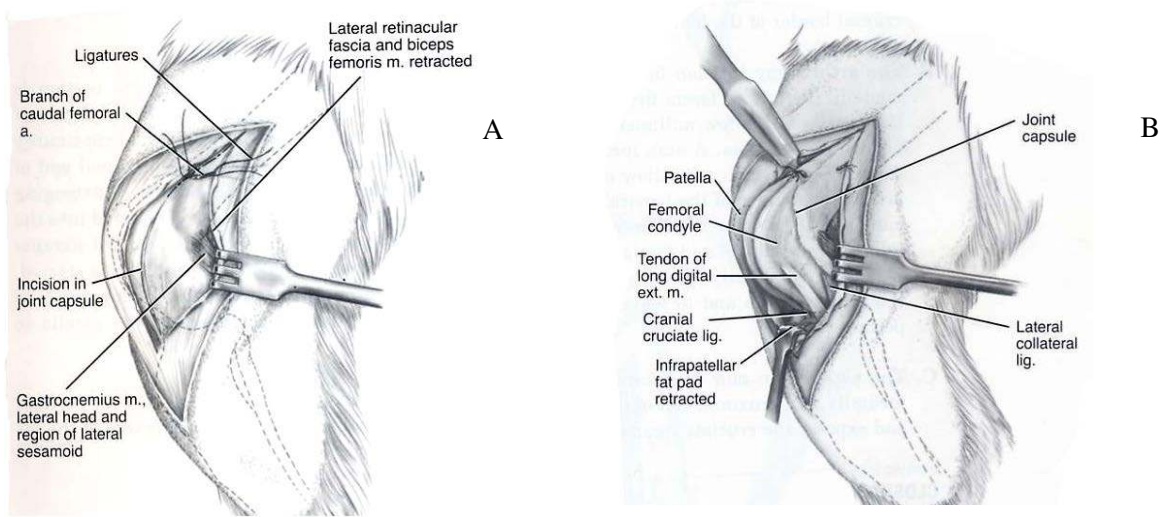
Diğer kavisli ensizyon, musculus biceps femorisin kranial kenarı ve fascia lata boyunca benzer şekilde yapıldı. Bu ensizyon, genu ekleminin lateral fasciasına kadar devam etti. Ensizyon, femurun lateral trohleasının geçtiği bölgede patellanın lateral kenarına ve lateral ligamente paralel olarak uzatıldı. Patellanın lateral kenarının solunda operasyon sonrası kapatma dikişleri için yeterli fascia bırakıldı (Şekil 2.1-B) (Piermattei ve Greeley 1979, Piermattei ve ark 2006).



Şekil 2.1. A. Deri ensizyonu, B. Fascial ensizyon (Piermattei ve ark 2006)

Musculus biceps femoris ve bağlantılı lateral fascialar geriye doğru çekildi. Musculus biceps femoris ile musculus vastus lateralis arası ayrıldı. Bu iki kas arasında fascia latanın femura bağlandığı yer bulunup fascia lata bu iki kasın izin verdiği kadarıyla ensize edilip ayrıldı. Bu alandaki damarlar ligatüre edildi. Bu aşamadan sonra bir parapatellar ensizyonla eklem kapsülüne ulaşıldı (Şekil 2.2A) (Piermattei ve Greeley 1979, Piermattei ve ark 2006).

Art. genu eklemi ekstensiyona getirilip, patella ve musculus quadriceps femoris mediale doğru yer değiştirildi. Eklem kapsülü, biceps femoris ve lateral fascianın laterale doğru çekilmesiyle eklem anterior yüzü ortaya çıkarıldı. Patellar yağ doku meniskus ve ligamentin curiciatunları görülmesi için uzaklaştırıldı (Şekil 2.2B) (Piermattei ve Greeley 1979, Piermattei ve ark 2006).



Şekil 2.2. A. Fascia ve kasların ekarte edilmesi, B. Eklem yüzünün açılması
(Piermattei ve ark 2006)

Redüksiyonu yapılan kırık hattının altına en az iki spongiöz, üstte ise kortikal vidalar gönderilecek şekilde seçilen uygun eğri plak, kemik tutma pensleri ile kırık fragmentlerine sabitlendi. Uygun drill uçlarıyla vida delikleri açıldı, sonra vidalar yerleştirilerek fiksasyon sağlandı (Resim 2.2).



Resim 2.2. Kırık hattına plak ve vidaların yerleştirilmesi

Eklem kapsülü ve kesilen kaslar, polyglactin 910 (Surgilactin[®], Sutures Ltd) (USP “0”, “1” veya 1/0) ile basit sürekli dikişlerle dikildi. Deri altı dikişi yine aynı ipliklerle yapıldı. Deri ipek iplikle (Surgisilk[®], Sutures Ltd) (USP “0”, “1” veya 1/0) basit ayrı olarak kapatıldı.

Operasyon ensizyon hattına %10'luk povidon iyod (Poviiodeks[®] - Kimpa) uygulanması ile sonlandırıldı.

2.2.2.3. Postoperatif uygulamalar

Operasyon sonrası olguların iki yönlü (A/P ve M/L) kontrol radyografileri alınarak, kırığın redüksiyonu, stabilizasyonu ve implantın pozisyonu kontrol edildi. Tüm olgulara postoperatif antibiyotik olarak 20 mg/kg dozunda, yedi gün süreyle parenteral sefazolin sodyum (İespor®, enj. flakon, İ.E. Ulagay) uygulandı. Bacak destekli bandaja alındı. Ekstremitenin düzenli olarak kontrolleri yapıldı ve pansumanı yenilendi. Köpekler, klinik ve radyolojik olarak belirli periotlarda kontrol edildi. İyileşme süreci tamamlanan olgularda aynı cerrahi işlemle bölge açılıp, implantlar uzaklaştırıldı (Resim 2.3).



Resim 2.3. Operasyon sonrası PVC destekli bandaj uygulaması

Ayrıca postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerde ilgili ekstremitedeki ağrı duyumu Cross ve ark'ın (1997) bildirdiği skor sistemine göre değerlendirildi. Yine postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerde topallık, yaklaşık 10 metre mesafede uzatma tasma ile yürütülürken gözlendi ve Bergmann ve ark'ın (2007) bildirdiği “kırık operasyonu geçiren köpeklerde topallığın değerlendirilmesinde kullanılan skor” sistemine göre derecelendirildi.

3. BULGULAR

3.1. Olguların Cinsiyet, Irk, Yaş ve Vücut Ağırlıklarına Göre Dağılımı

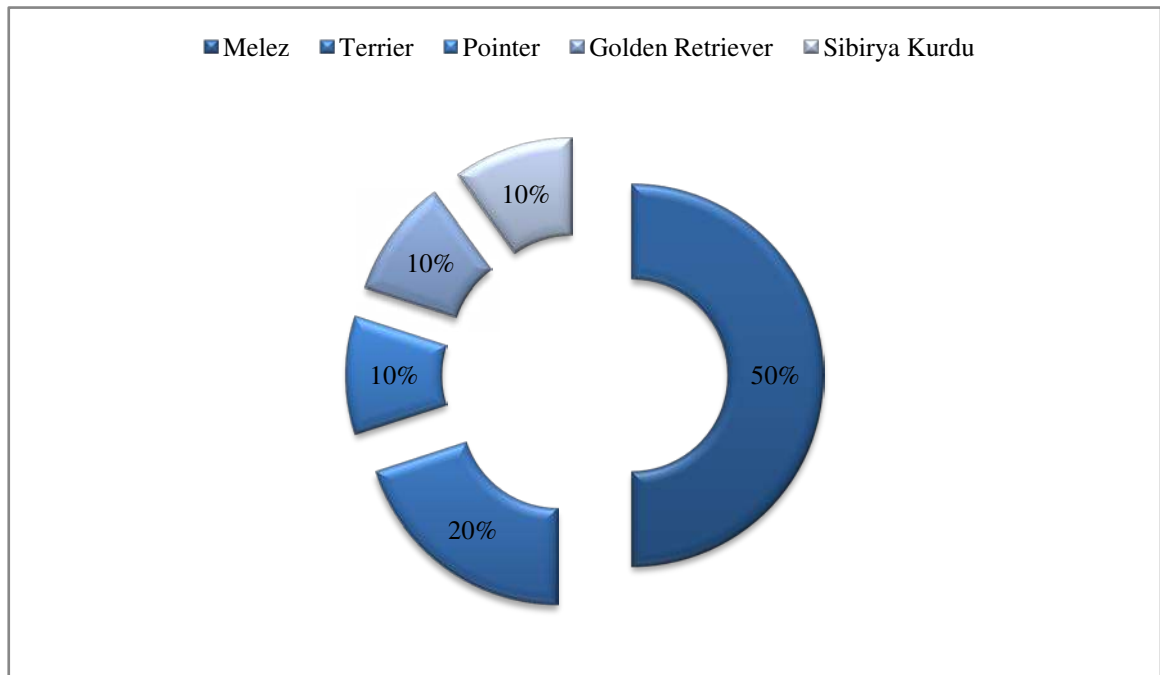
Yapılan çalışmada kullanılan hayvanların cinsiyet, ırk, yaş ve vücut ağırlıkları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Olguların cinsiyet, ırk, yaş ve vücut ağırlıklarına göre dağılımı

Olgu	Cinsiyet	İrk	Yaş	Vücut Ağırlığı
Olgu 1	Dişi	Melez	4 ay	8 kg
Olgu 2	Dişi	Terrier	9 ay	11 kg
Olgu 3	Erkek	Terrier	2,5 yaş	13 kg
Olgu 4	Erkek	Melez	7 ay	11 kg
Olgu 5	Erkek	Sibirya Kurdu	1,5 yaş	19 kg
Olgu 6	Dişi	Melez	2 yaş	21 kg
Olgu 7	Erkek	Golden Retriever	4 ay	18 kg
Olgu 8	Erkek	Pointer	4 ay	9 kg
Olgu 9	Erkek	Melez	9 ay	12 kg
Olgu 10	Dişi	Melez	1,5 yaş	20kg

3.2. Çalışma Materyalini Oluşturan Köpek Irklarının Dağılımı

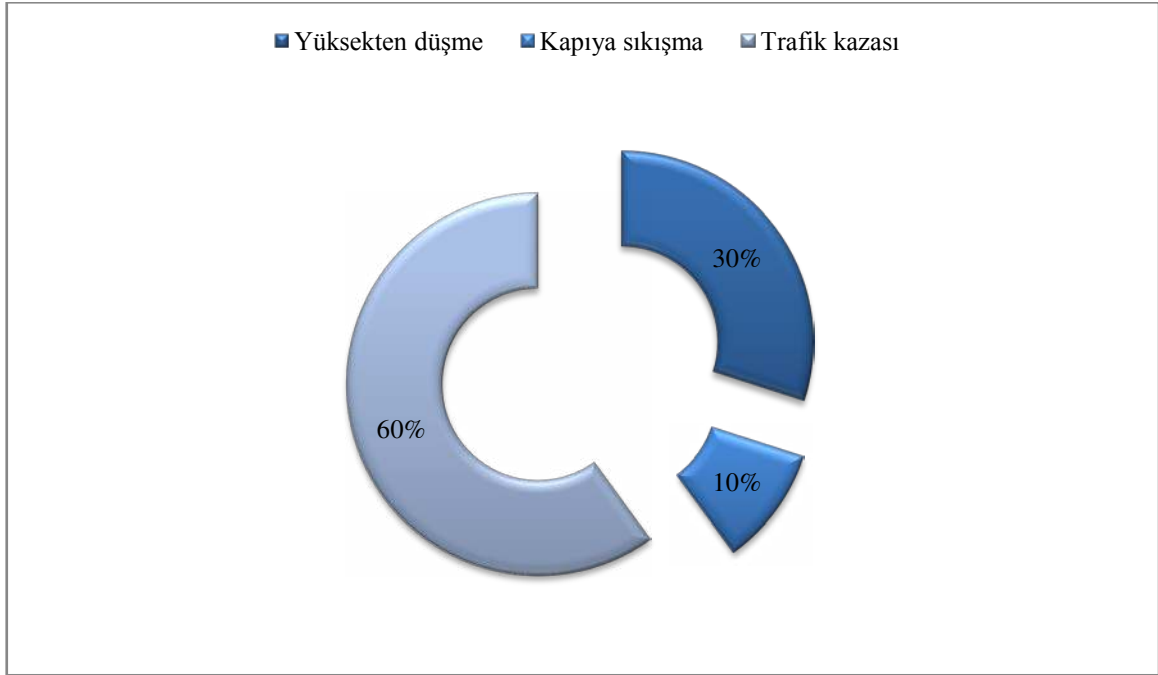
Çalışma materyalini 5 melez, 2 Terrier, 1 Pointer, 1 Golden Retriever ve 1 Sibirya Kurdu olmak üzere toplam 10 adet köpek oluşturdu (Grafik 3.1).



Grafik 3.1. Çalışma materyalini oluşturan köpek ırklarının dağılımı

3.3. Kırıkların Oluşum Nedenleri

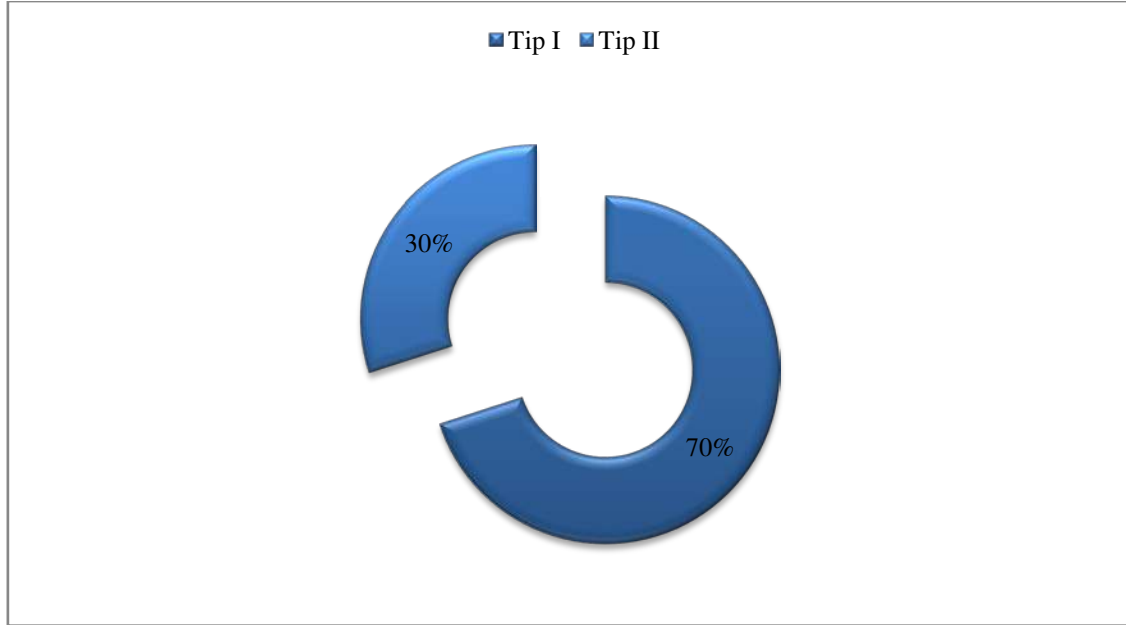
Çalışmadaki olgular kırığın oluşum nedenlerine göre aşağıdaki şekilde gruplandırıldı (Grafik 3.2). Çalışmada kullanılan 10 köpeğin 6 tanesi trafik kazası, 3 tanesi yüksekten düşme ve 1 tanesi de kapıya sıkışma nedeniyle oluşan kırıktan dolayı kliniğimize getirildi.



Grafik 3.2. Çalışma materyalini oluşturan kırıkların nedenleri

3.4. Olguların Salter-Harris Sınıflandırmasına Göre Dağılımı

Olgular, kırığın lokalizasyonuna göre yapılan Salter-Harris sınıflandırmasında %70'inin Tip I (Olgu 1, 2, 4, 5, 7, 9 ve 10), %30'unun ise Tip II (Olgu 3, 6 ve 8) olduğu belirlendi (Grafik 3.3.).



Grafik 3.3. Olguların Salter-Harris sınıflandırmasına göre dağılımı

3.5. Klinik Muayene Bulguları

Yapılan klinik muayenede olguların ağrı duyusu değerlendirildiğinde postoperatif 10. günde sadece bir olguda (3 nolu olgu) bacağın maniplasyonunda şiddetli ağrı duyduğu, diğerlerinin ise orta şiddette ağrı duyduğu belirlendi. Postoperatif 20. günde ise yine sadece bir olguda (3 nolu olgu) ağrı duyusunun orta şiddette olduğu, iki olguda ağrının tamamen kaybolduğu, diğerlerinde ise hafif şiddette olduğu tesbit edildi. Postoperatif 40 ve 60. günlerde bir olgu hariç (3 nolu olgu) diğer tüm olgularda ağrının tamamen ortadan kalktığı belirlendi. Cross ve ark (1997)'nin bildirdiği skorum sistemine göre olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerdeki ağrı skoru Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerdeki ağrı skoru

Olgu No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Röntgen, Gün										
10. gün	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
20. gün	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2
40. gün	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
60. gün	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Olguların topallık skoru destekli bandaj yokken değerlendirilmiş olup postoperatif 10. günde sadece bir olgunun (3 nolu olgu) ayağına hiç ağırlık veremediği, üç olgunun ise ayağa kalkarken zorlandığı belirgin topallık gösterdiği, diğerlerinin de belirgin olarak topalladığı gözlemlendi. Postoperatif 20. günde ve yine sadece bir olgunun (3 nolu olgu) belirgin şekilde topalladığı, üç olgunun hafif şiddette topallığı olduğu diğerlerinin ise ayağını çok rahat kullanabildiği tesbit edildi. Postoperatif 40 ve 60. günlerde bir olgu hariç (3 nolu olgu) diğer tüm vakalarda topallığın tamamen ortadan kalktığı görüldü. Bergmann ve ark (2007)'nin bildirdiği skorlama sistemine göre olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerdeki topallık skoru Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerdeki topallık skoru

Olgu No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Röntgen, Gün										
10. gün	3	2	4	2	3	2	3	2	2	2
20. gün	2	1	3	1	2	1	2	1	1	1
40. gün	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
60. gün	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

3.6. Radyolojik Muayene Bulguları

Olguların 10. günde çekilen röntgenleri incelendiğinde tüm olgularda kallus oluşumu başladığı, ve 4 olguda kırık hattının belirginliğinin azaldığı belirlendi. Postoperatif 20. günde çekilen röntgenlerde 8 olguda kırık çizgisi görünürlüğünün azaldığı, bir olguda (7 nolu olgu) kaybolduğu bir olguda (3 nolu olgu) ise halen 10. gündeki röntgende kadar belirgin olduğu, tüm olgularda kallus oluştuğu, 4 olguda taşkın kallus şekillendiği tesbit edildi. Olguların 40. günde çekilen röntgenleri incelendiğinde, bir olgu hariç (3 nolu olgu) tüm olguların kırık çizgisinin kapandığı, 4 olguda taşkın kallus oluştuğu

diğerlerinde oluşmuş olan kallusun belirgin ölçüde rezorbe olduğu belirlendi. Son olarak postoperatif 60. gün röntgenlerinde tek bir vakada kırık çizgisinin halen belirgin olduğu (3 nolu olgu), geriye kalan tüm hatalarda kırık hattının tamamen iyileştiği belirlendi ve iyileşen tüm olgularda plaklar uzaklaştırıldı (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Olguların postoperatif 10., 20., 40. ve 60. günlerde radyolojik değerlendirme bulguları

	10. gün	20. gün	40. gün	60. gün
1	Kırık hattı belirgin, kırık uçları keskinliği azalmış, kallus oluşumu başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, taşkın kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, taşkın kallus büyük ölçüde rezorbe olmuş	Kırık hattı tamamen kapanmış, hafif taşkın kallus mevcut, plak uzaklaştırıldı
2	Kırık hattı belirgin, kırık uçları kütleşmiş, kallus başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, hafif taşkın kallus var	Kırık hattı tamamen kapanmış, kallus rezorbe olmuş, plak uzaklaştırıldı
3	Kırık hattı belirgin, kallus oluşumu başlamış	Kırık çizgisi belirgin, kallus oluşmuş, hafif rotasyon var	Hafif rotasyon var, Kırık çizgisi belirgin, hafif taşkın kallus oluşmuş	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, taşkın kallus şekillenmiş, plak uzaklaştırılmadı
4	Kırık hattı belirginliği az, kırık uçları kütleşmiş, kallus oluşmaya başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, hafif taşkın kallus oluşmuş	Kırık hattı tamamen kapanmış, kallus rezorbe olmuş, plak uzaklaştırıldı
5	Kırık hattı belirgin, kırık uçları kütleşmiş, kallus başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, taşkın kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, hafif taşkın kallus rezorbe olmaya başlamış	Kırık hattı tamamen kapanmış, kallus rezorbe olmuş, plak uzaklaştırıldı
6	Kırık hattı belirgin, kırık uçları kütleşmiş, kallus başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, kallus rezorbe olmaya başlamış	Kırık hattı tamamen kapanmış, hafif kallus mevcut, plak uzaklaştırıldı
7	Kırık hattı belirginliği az, Şiddetli taşkın kallus şekillenmiş	Kırık çizgisi görünürlüğü kaybolmuş, taşkın kallus rezorbe olmaya başlamış	Kırık çizgisi kapanmış, taşkın kallus büyük ölçüde rezorbe olmuş	Kırık hattı tamamen kapanmış, taşkın kallus büyük oranda rezorbe olmuş, plak uzaklaştırıldı
8	Kırık hattı belirginliği az, kallus oluşmaya başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, kallus rezorbe olmaya başlamış	Kırık hattı tamamen kapanmış, hafif kallus mevcut, plak uzaklaştırıldı
9	Kırık hattı belirgin, kırık uçları kütleşmiş, kallus başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış taşkın kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, taşkın kallus büyük ölçüde rezorbe olmuş	Kırık hattı tamamen kapanmış, kallus rezorbe olmuş, plak uzaklaştırıldı
10	Kırık hattı belirginliği az, kırık uçları kütleşmiş, kallus oluşmaya başlamış	Kırık çizgisi görünürlüğü azalmış, kallus oluşmuş	Kırık çizgisi kapanmış, hafif taşkın kallus var	Kırık hattı tamamen kapanmış, kallus rezorbe olmuş, plak uzaklaştırıldı



Resim 3.1. Olgu 1'in preoperatif ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.2. Olgu 1'in 0. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.3. Olgu 1'in 10. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.4. Olgu 1'in 20. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.5. Olgu 1'in 40. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.6. Olgu 1'in 60. gün ML ve AP radyografik görünümü.



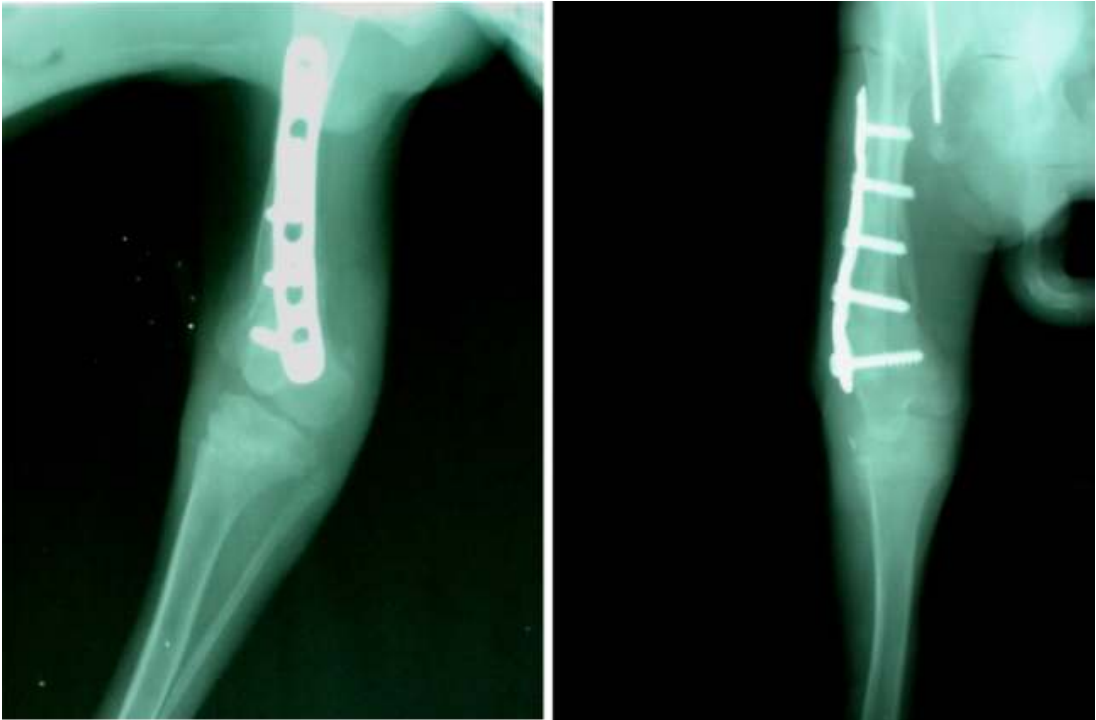
Resim 3.7. Olgu 1'in plak uzaklaştırıldıktan sonra ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.8. Olgu 4'ün 0. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.9. Olgu 4'ün 20. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.10. Olgu 4'ün 60. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.11. Olgu 4'ün plak uzaklaştırıldıktan sonra ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.12. Olgu 6'nın preoperatif ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.13. Olgu 6'nın 10. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.14. Olgu 6'nın 60. gün ML ve AP radyografik görünümü.



Resim 3.15. Olgu 6'nın plak uzaklaştırıldıktan sonra AP radyografik görünümü.



Resim 3.16. Olgu 2'nin postoperatif 90. gün ayakta görünümü.

4. TARTIŞMA

Evcil karnivorlarda en sık karşılaşılan kırıklar, femur kırıklarıdır (Boudrieau 1984). Yücel ve ark (1985) tüm femur kırıklarının %20'sini epifiz ayrılmaları ya da suprakondiler femur kırıklarının oluşturduğunu ifade etmektedirler. Denny (1980) femur kırıklarının %37'sinin femurun distal 1/3'ünde şekillendiğine, Coetzee (1983) distal femur kırıklarının çoğunlukla 3-10 aylık büyüme periyodunda olan genç köpeklerde rastlandığına dikkat çekmektedir. Sağlam ve ark (1999) 33 köpek üzerinde yaptıkları çalışmada, köpeklerin 31 tanesinin 1 ay - 1 yaş arasında dağılım gösterdiğini ve distal femur kırıkları ile büyüme dönemindeki köpeklerde daha sıklıkla karşılaşıldığını bildirmektedirler. Yine Yücel ve ark (1985), kedi ve köpeklerde femurun distal epifiz ayrılmaları ve suprakondiler kırıkları üzerine yaptıkları geriye dönük çalışmada materyali oluşturan 10 köpeğin yarısının 0-1 yaş aralığında olduğunu rapor etmektedirler.

Sunulan çalışmada materyali oluşturan distal ve suprakondiler femur kırıklı köpeklerden altısının yaşı 4-9 ay arasında değişmekte, bir yaşın üzerinde ise dört olgu bulunmaktadır. Bu bulgular literatür veriler çerçevesinde bu tip kırıkların genellikle bir yaşın altındaki genç köpeklerde görüldüğü kanısını destekler niteliktedir.

Femurun distal bölge kırıklarının etiolojisinde travma veya trafik kazaları öncelikle yer bulmaktadır. Sağlam ve ark (1999), distal femur kırığı şekillenmiş olan 33 köpeğin 32'sinin kırık nedeninin travma veya kaza sonucu oluştuğunu ifade etmektedirler. Aynı şekilde Coetzee (1983), köpek ve kedilerde femurun suprakondiler ve distal epifizer bölge kırıklarının etiolojisinde %30 oranında travma veya kazaların etken olduğunu vurgulamaktadırlar.

Alınan anamnez bilgileri çerçevesinde olguların tamamında kırık nedeni olarak travma ve trafik kazalarının yer aldığı ifade edildi (Grafik 3.2).

Epifizer bölge kırıkları beş kategoride sınıflandırılmaktadır. Salter-Harris Tip I kırıklarında metafiz epifizden ayrılmaktadır, direkt epifiz ayrılması söz konusudur. Tip II kırıklarında metafizin bir parçası da ayrılmaya iştirak etmektedir. En yaygın distal femur kırıkları da Salter-Harris Tip I ve Tip II kırıklarıdır (Salter ve Harris 1963). Çalışmada materyali oluşturan olgularda kırıklar Salter-Harris'e göre sınıflandırıldığında 1, 2, 4, 5, 7,

9 ve 10 nolu olguların Tip I (%70); 3, 6 ve 8 nolu olguların Tip II (%30) kırıklar olduğu belirlendi. Sağlam ve ark (1999), 33 köpekte rastlanan kırıkların sekizinin Salter-Harris Tip I, 25 tanesinin Salter-Harris Tip II kırıklar olduğunu rapor etmektedirler. Sunulan çalışmada kırıkların dağılımı Salter – Harris (1963) sınıflamasına paralellik gösterirken, Sağlam ve ark (1999)'nın bulguları ile uyumlu değildi.

Boudrieau (1984), distal epifiz veya suprakondiler kırık sağaltımlarında, en uygun yöntemin mümkünse kapalı redüksiyon ve bunun genu ekleminde bir fleksiyon oluşturacak şekilde bandajla desteklenmesi olduğunu savunmaktadır. Ancak, Boudrieau (1984), Lipowitz ve ark (1993) ve Olmstead (1995) bu tür sağaltım girişiminin genelde mümkün olamayacağını, zira eklem içi kırık da sayılabilen bu kırıkların fragmentlerinde önemli sayılabilecek deplasman söz konusu olduğunu, bunların en kısa zamanda anatomik konumlarına getirilmesi için açık redüksiyon uygulanması gerektiğine vurgu yapmaktadırlar. Femurun distal epifizeal kırıklarının operatif sağaltımı için çeşitli metotlar tanımlanmıştır. İntrameduller pinlerin retrograd olarak uygulamasının çoğu kez başarılı olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte, özellikle genç hayvanlarda kemik epifizinin yumuşak olması ve fleksor kas grubunun fleksiyon gücünün kırık hattını açabilme ihtimali nedeni ile sivri pin ucunun distal fragmenti parçalaması gibi bazı olgularda arzulanan sonuçlar doğurabileceği ifade edilmektedir (Sumner-Smith ve Dindwall 1973). Rush pinleri, intrameduller olarak çift ve çapraz pinleme yöntemi ile uygulandığında kırık hattında iki noktada fiksasyon sağladığından kırığın stabilizasyonunu daha iyi sağlar. Ayrıca bu pinler de yerinde bırakılabilir (Milton 1993). İyi bir fiksasyon yöntemi olarak kabul edilen Rush pin yöntemi uygulaması, özel araç gerektirmektedir (Coetzee 1983). İntrameduller pinler klinik ve radyolojik iyileşme sonrasında uzaklaştırılabilir. Kompresyon vidaları genellikle yerinde bırakılır (Boudrieau 1984, Coetzee 1983, Lipowitz ve ark 1993). Rush pinlerinin çengeli periartiküler bölgede sorun yaratabilir ve uçları bulunursa kolayca uzaklaştırılabilir (Coetzee 1983). Çapraz pin tekniği veya Rush pini uygulaması altı aydan küçük köpeklerde fiksasyon için öncelikle önerilir. Zira bu yöntemler uzunlamasına büyümede en az ölçüde olumsuz etki yaratır. Hiemand (1980), çapraz Kirschner teli uygulamasının da büyümeye ilişkin riski ortadan kaldırdığına dikkat çekmektedir. Diğer yöntemlerden tel, vida, plak gibi implantların büyüme plağının erken kapanmasına neden olduğu ifade edilmektedir (Coetzee 1983, Denny 1980). Sağlam ve ark (1999), çapraz pin tekniği uyguladıkları olgularda ilgili bacağa postoperatif 3 hafta süre ile PVC destekli bandaj uygulamışlar, olguları yüz güne kadar değişen sürelerde klinik ve radyolojik olarak

izlemişlerdir. Radyografik olarak, uygulanan çivilerde eklem yönüne doğru bir hareketlenme gözlemediklerini, çivilerde eğilme veya kırılma gibi bir şekil değişikliği ile karşılaşmadıklarını, ancak çivilerin periost düzeyindeki uçlarının bazı olgularda periostal bir üremeye yol açtıklarını rapor etmişlerdir. Bu durumun klinik olarak herhangi bir sorun teşkil etmediğini ve klinik fonksiyonel iyileşmenin sağlandığını gözlemlemişlerdir. Yücel ve ark (1984), kedi ve köpeklerde femurun distal epifiz ayrılmaları ve suprakondiler kırıklarında çapraz Kirschner yanında ligatür teli uygulayarak fizkasyonu gerçekleştirmişlerdir. Operasyondan sonraki 8-12 haftalar içerisinde olguların klinik ve radyolojik kontrollerini yaparak konan osteosentez materyalini uzaklaştırmışlardır. Yine Aslanbey ve ark (1976), kedi ve köpeklerde bilateral suprakondiler femur kırıklarının bir seansta operatif sağaltımını Armistead-Lumb yöntemi ile kemik çiviler kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Overdiksiyon (fragmentlerin tam karşılıklı değil de birinin diğerinin biraz üzerinde görünmesi) ile karşılaşılmasına rağmen, yaşa ve iki kez kemik implantın kırılmasına bağlı gelişen bir olgudaki komplikasyon haricinde hiçbir olguda fonksiyonel bozukluk görülmediğini belirtmişlerdir. Ayrıca, bölgenin zengin vaskülarize yapısının iyileşme fenomenlerini süratle oluşturması nedeni ile operasyona gecikildiği zaman, sağaltım yönteminin zorlaşacağı görüşünü savunan literatür (Leonard 1961) verilere de katıldıklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, Yücel ve ark (1985), birçok avantajının yanı sıra her suprakondiler kırık olgusunda Armistead-Lumb yönteminin uygulanamayacağına özellikle çok parçalı ve çatlaklı kırıklarda kullanılmasının pek mümkün olamayacağına dikkat çekmektedirler. Schwarz ve ark (1991), bölge açısından tercih edebilecek en stabil fiksasyon yöntemlerinden birisinin plaka ile osteosentez yöntemi olduğunu belirtmektedirler. Fulkerson ve ark (2006) ve Zura ve Browne (2006), kilitli plakların periosteal kan akımına basınç uygulamadığını, bunun sonucu olarak da kırık iyileşmesini ve kırık hematomunu daha az düzeyde engellediğini, vidaların plağın içine sadece tek bir aksiyal sabit-açı düzeninde kilitlendiğini, böylece plak ile vidalar arasında kayma veya eğilme hareketi gözlenmediğini ifade etmektedirler.

Sunulan çalışmada, LCP ve DCP plakların kombinasyonu olan (Combihole), femurun distalinin anatomisine uygun, kaudale doğru açılanma yapan ve bu sayede yüzey ile tam teması sağlayan 4 mm eninde 1.5 mm yüksekliğinde lateral anatomik suprakondiler eğri plak setleri kullanıldı. Setlerin içinde bulunan titanyum-alüminyum alaşımlı bu plaklar küçük, orta ve iri köpekler için üç boy tasarlanmıştı. Küçük boy 4 delikli ve uzunluğu 7 cm, orta boy 5 delikli 9 cm ve büyük boy 6 delikli 11 cm uzunluğunda idi. Eğri plaklarda

delik çapları; kilitli vida deliği 3.7 mm kilitsiz delikler ise 3.6 mm olarak belirlenmiş idi. Redüksiyonu yapılan distal fragmente en az iki spongiöz, proksimale ise kortikal vidalar gönderilecek şekilde seçilen uygun eğri plaklar, kemik tutma pensleri ile kırık fragmentlerine sabitlendi. Vidaların gönderilecek olduğu plaka delikleri hiza alınarak uygun drill uçlarıyla vida delikleri açıldı, sonra vidalar yerleştirilerek fıkzasyon sağlandı. Olguların 60 günlük takibi süresince yapılan kontrollerde belirgin bir redüksiyon kaybı veya ciddi kırık komplikasyonu şekillenmedi, uygulanan plağın yeterli stabiliteyi sağladığı klinik ve radyolojik kontroller ile ortaya konuldu. Distal fragmentin femurun ana gövdesine bağlantısı ve kondil açıları dikkate alınarak hazırlanan uygun boyuttaki plakların kullanılmış olması bölge anatomisi ile plak uyumuna ilişkin herhangi bir problem ile karşılaşılmamasını sağladı. Ekstra plak şekillendirilmesine ihtiyaç duyulmadı. Kilitli kompresyon plağı, ekstraperiosteal yerleşim gösterdiğinden plağın kompresyonuna bağlı periosteal reaksiyon, fragmanların vaskülarizasyonunun bozulması ile karşılaşılmadı. Çalışmada olguda plak bükülmesi veya kırılması, bir olgu dışında (3 nolu olgu) vida gevşemesi veya çıkması gibi komplikasyonları ile de karşılaşılmadı.

Radyografik olarak kırık iyileşmesi, kırık uçlarının keskinliğinin ve kırık çizgisinin kaybolması ve kallusun boyutu gibi kıstaslar dikkate alınarak değerlendirilmektedir (Piermattei ve ark 2006, Sande 1999). Sande (1999), postoperatif 5-7 günlük sürede kırık hattında genişleme ve kırık kenarlarında silikleşme şekillendiğini, 10-12. günlerde ise kemik kallusunun görüldüğünü bildirmektedir. Piermattei ve ark (2006) ilk haftada kırık kenarlarının keskin olduğunu, 2. haftada ise kırık kenarlarında silikleşme ve kırık hattında genişleme görüldüğüne dikkat çekmektedirler. Çalışmada, kırık iyileşmesi klinik ve radyolojik olarak izlendi. Olguların postoperatif 10. günde alınan radyografilerinde tüm olgularda kallus oluşumu başladığı ve dört olguda kırık hattının belirginliğinin azaldığı görüldü. Literatür verilerde 30 gün içinde kırık çizgisinin tam olarak ortadan kalktığı, 4-6. haftalarda köprülü kallusun tam şekillenmemiş olduğu, noktasal mineralizasyon bulunduğu ve kırık hattının bu süreçte halen görülebilir olduğu ifade edilmektedir (Sande 1999, Piermattei ve ark 2006). Köpeklerin postoperatif 20. gün radyografilerinde, olguların altısında kırık çizgisinin görünürlüğünün azaldığı, bir olguda (7 nolu olgu) bu çizginin kaybolduğu, bir olguda (3 nolu olgu) ise halen 10. gündeki rntgendeki kadar belirgin olduğu, bununla birlikte tüm olgularda kallus oluştuğu, dört olguda taşkın kallus şekillendiği tespit edildi. Piermattei ve ark (2006), postoperatif 6-9. haftalarda köprülü kallusun tam olarak şekillendiğini ve kırık hattının zor görülebildiğini bildirmektedirler.

Köpeklerin postoperatif 40. günde çekilen röntgenlerinin değerlendirilmesinde bir olgu hariç (3 nolu olgu) tüm olgularda kırık çizgisinin kapandığı, üç olguda taşkın kallus geliştiği, diğerlerinde kallusun belirgin ölçüde rezorbe olduğu belirlendi. Son olarak postoperatif 60. gün röntgenlerinde tek bir olguda kırık çizgisinin belirgin olduğu (3 nolu olgu), geriye kalan tüm olgularda kırık hattının tamamen iyileştiği görüldü.

Yapılan bir çalışmada (Calori ve ark 2007), 12 adet kombine delikli LCP kullanılmış ve deliklerin dirençleri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda 12 plağın 11'inde plak hatasının DCU kısmında şekillendiği gözlenmiş ve bunun nedeni olarak da plağın kesit yüzeyinin bu alanda ince olması bildirilmiştir. Leah ve Pacchiana (2004), en sık karşılaşılan kırık komplikasyonlarının osteomyelitis, gecikmeli kaynama, hatalı kaynama ve kaynama yokluğu olduğunu rapor etmektedirler. Bu komplikasyonları ortadan kaldırmak için hastanın preoperatif bakımı, seçilen implantlar, operasyon şartları ve postoperatif bakım aşamalarının önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Çalışma protokolüne bağlı olarak uygulanan antibiyotik, implant, cerrahi teknik ve postoperatif bakım neticesinde bir olgu hariç (3 nolu olgu) herhangi bir yumuşak doku ve kemik enfeksiyonu veya buna bağlı gecikmeli kaynama ve kaynama yokluğu gibi komplikasyonlara rastlanmadı. Bu olguda, operasyon sırasında vidaların iyi sıkılamamasına bağlı olarak fiksasyonun tam olarak gerçekleşmediği, rostasyonun şekillendiği ve bu bağlı olarak 60. günün sonunda tam bir kaynama şekillenmediği tespit edildi taşkın kallus da dikkate alınarak implant yerinde bırakıldı.

Genç hayvanların epifiz ayrılmalarda uygulanan bu operatif yöntemin tek dezavantajı, büyüme bölgesinde kemiğin erken kaynaması ve sağlam bacağa göre operasyonlu bacağın daha kısa kalması olarak bildirilmektedir. Arka bacak eklemlerindeki açılar genişletilmesiyle bu kısalığın eşitlenebileceği ve klinik olarak yürüyüşte hiçbir aksaklık fark edilmeyeceği iddia edilmektedir (Grauer ve ark 1981). Sears ve Prieur (1974) genç hayvanlarda implantların erken çıkarılmasıyla, bu riskin azaldığını belirtmektedirler. Yücel ve ark (1985), Kirschner ve ligatür tel uygulayarak gerçekleştirdikleri sağaltım sonrası operasyondan sonraki 8-12 haftalar içerisinde osteosentez materyalinin çıkarılması amacıyla gelen olguların klinik ve radyolojik kontrollerinde, üç olguda hafif ve orta derecede topallık, epifiz ayrılmanın sağaltıldığı iki olguda diz eklemine yumuşak dokularında sertleşme belirlediklerini rapor etmektedirler.

Yapılan çalışmada topallık skoru, destekli bandaj yokken değerlendirilmiş olup postoperatif 10. günde sadece bir olgunun (3 nolu olgu) ayağına hiç ağırlık veremediği, üç olgunun ise ayağa kalkarken zorlandığı belirgin topallık gösterdiği, diğerlerinin de belirgin olarak topalladığı belirlendi. Postoperatif 20. günde ve yine sadece bir olgunun (3 nolu olgu) belirgin şekilde topalladığı, üç olgunun hafif şiddette topalladığı, diğerlerinin ise ayağını çok rahat kullanabildiği tespit edildi. Postoperatif 40 ve 60. Günlerdeki değerlendirmeler sonucu, bir olguda vidaların iyi sıkılmamasına bağlı rotasyon şeklenmiş olup (3 nolu olgu), diğer tüm olgularda topallığın tamamen ortadan kalktığı gözlendi.

5. SONUÇ

Bu tez çalışmasında toplam 10 köpekte femurun suprakondiler ve distal epifiz kırıklarının “eğri plak” ile sağaltımı gerçekleştirilmiş, klinik ve radyografik bulgular ışığı altında değerlendirilerek aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Tüm olgular postoperatif 10, 20, 40 ve 60. günlerde klinik olarak muayene edilmişlerdir. Postoperatif yapılan muayenelerde bir olguda ağrı gözlenirken diğer köpeklerde zamana bağlı klinik iyileşme ile birlikte ağrının azaldığı ve tamamen ortadan kalktığı görülmüştür.
2. Topallık skorlamasında postoperatif 10. günde sadece bir köpeğin (3 nolu olgu) ayağına hiç ağırlık veremediği, üç olgunun ise ayağa kalkarken zorlandığı, belirgin topallık gösterdiği, diğerlerinin de belirgin olarak topalladığı belirlenmiştir. Postoperatif 40 ve 60. günlerdeki muayenelerde 3 nolu olgu hariç diğerlerinde topallığın tamamen ortadan kalktığı görülmüştür.
3. Radyolojik muayenelerde kırıkların şeklinin Salter-Harris sınıflandırılmasında yedi olguda Tip I, üç olguda ise Tip II kırığı olduğu belirlenmiştir. Köpeklerin postoperatif 10. gün alınan röntgenleri üzerinde yapılan incelemede kallus oluşumunun başladığı ve zamana bağlı olarak kırık hattının belirginliğinin azaldığı görülmüştür. Postoperatif 60. gün röntgenlerinde tek bir köpekte (3 nolu olgu) kırık çizgisinin belirgin olduğu, diğerlerinde kırık hattının tamamen iyileştiği gözlenmiştir.
4. Radyolojik olarak kırık hattındaki gelişmeler, klinik olarak ağrı ve topallık süreci literatür verilere paralel bir seyir izlemiştir. Klinik ve radyolojik bulgular ışığı altında femurun distal epifiz ve suprakondiler kırıklarının sağaltımında eğri plak ile osteosentez uygulamasının, mini bir seride de olsa, mevcut sağaltım modelleri arasında seçenек olarak değerlendirilebileceği kanısına varılmıştır.

ÖZET

Bu çalışmada, köpeklerde femurun suprakondiler ve distal epifiz kırıklarının “eğri plak” ile sağaltımının klinik ve radyografik bulgular ışığı altında değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma materyalini, ADÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniği’ne getirilen, suprakondiler ve distal epifiz kırığı tanısı konan, değişik yaş, ırk ve cinsiyette toplam on adet köpek oluşturdu.

Köpeklerde 0,045 mg/kg (SC) atropin sülfat (Atropin® %2 20 ml, Vetaş®), 1 mg/kg dozunda (IM) xylazine hydrochloride (Alfazyne® %2, 20 ml, Egevet) ve 11 mg/kg dozunda (IM) ketamine hydrochloride (Alfamine® %10 10 ml, Egevet) enjeksiyonu ile induksiyon gerçekleştirildi. Genel anestezi Isoflurane (Isoflurane®-Usp, Adeka İlaç San. Tic.)’ın %1 MAC inhalasyonu ile sürdürüldü.

Operasyon bölgesi asepsi ve antisepsi kurallarına göre hazırlandı. Önce patella ve femurun lateral trokleası palpe edildi. Ardından tuberistas tibianın üst seviyesinden patellaya kadar kavisli bir ensizyon yapıldı ve eşit uzunlukta distale kadar uzatıldı. Deri altı bağ doku ve fascia da aynı şekilde ensize edildi. Daha sonra fascia lata ve genu eklemine lateral fasciası diseke edildi. Kırık hattı ortaya çıkarıldı. Eğri plak distal fragmente spongiyöz, proksimale kilitli kortikal vidalar ile tutturuldu.

Tüm olgular postoperatif 10, 20, 40 ve 60. günlerde klinik ve radyolojik olarak muayene edildiler. Postoperatif 10. gün klinik muayenede bir köpekte (3 nolu olgu) şiddetli, diğerlerinde orta şiddette ağrı belirlendi, 20, 40 ve 60. günlerde yapılan muayenelerde 3 nolu olguda ağrı devam ederken, diğer olgularda ağrının azaldığı ve tamamen ortadan kalktığı görüldü. Topallık skorlamasında postoperatif 10. günde sadece bir köpeğin (3 nolu olgu) ayağına hiç ağırlık veremediği, üç olgunun ise ayağa kalkarken zorlandığı belirgin topallık gösterdiği, diğerlerinin de belirgin olarak topalladığı belirlendi. Postoperatif 40 ve 60. günlerdeki muayenelerde 3 nolu olgu hariç diğerlerinde topallığın tamamen ortadan kalktığı görüldü.

Radyolojik muayenelerde kırıkların şeklinin Salter-Harris sınıflandırılmasında yedi köpekte Tip I, üç köpekte ise Tip II kırığı olduğu belirlendi. Köpeklerin postoperatif 10. gün alınan röntgenleri üzerinde yapılan incelemede kallus oluşumunun başladığı ve dört

olguda kırık hattının belirginliğinin azaldığı görüldü. Postoperatif 20. günde çekilen röntgenlerde sekiz köpekte kırık çizgisinin görünürlüğünün azaldığı, birinde (7 nolu hasta) kaybolduğu, birinde (3 nolu olgu) ise belirgin olduğu, tüm olgularda kallus oluştuğu dört köpekte taşkın kallus şekillendiği saptandı. Köpeklerin 40. gün röntgenleri incelendiğinde 3 nolu olgu hariç kırık çizgisinin kapandığı, dört olguda taşkın kallus oluştuğu diğerlerinde oluşmuş olan kallusun belirgin ölçüde rezorbe olduğu belirlendi. Son olarak postoperatif 60. gün röntgenlerinde tek bir köpekte (3 nolu olgu) kırık çizgisinin belirgin olduğu, diğerlerinde kırık hattının tamamen iyileştiği görüldü.

Sonuç olarak klinik ve radyolojik bulgular ışığı altında femurun distal epifiz ve suprakondiler kırıklarının sağaltımında eğri plak ile osteosentez uygulamasının, mini bir seride olsa, mevcut sağaltım modelleri arasında seçenek olarak değerlendirilebileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Femur, köpek, kırık, eğri plak, suprakondiler

SUMMARY

In this study, it was aimed to evaluate, under light the clinical and radiographic findings, the treatment with curved plate of the distal epiphyseal and supracondylar fracture of femur in dog.

As material, a totally of 10 dog different age, breed and sex diagnosed distal epiphyseal and supracondylar fracture of femur which brought to Adnan Menderes University, Veterinary Faculty, Department of Surgery Clinic were subjected.

All dog were anesthetized with a dose of 0,045 mg/kg (SC) atropine sulfate (Atropin® %2 20 ml, Vetaş®), 1 mg /kg (IM) xylazine hydrochloride (Alfazyne® %2, 20 ml, Egevet) and 11 mg/kg (IM) ketamine hydrochloride (Alfamine® %10 10 ml, Egevet). Then general anesthesia was maintained with % 1 MAC Isoflurane inhalation (Isoflurane® - Usp, Adeka İlaç San Tic Turkey).

Operation area was prepared according asepsis and antisepsis rules, routinely. Firstly, patella and lateral trochlea of femur was palpated. Following this, a curved incision was made from top of tuberositas tibia to patella and this incision was lengthened to the distal area, equally. Same manner, connection tissue fascia was dissected. Then fracture line was revealed. Curved plate was attached to the distal fragment by spongiose screws, the proximal fragment by locked cortical screws.

All patients were examined as radiologically and clinically in 10, 20, 40, and 60th days, postoperatively. In postoperatively 10th days, in one case was designated severe lameness and others mild lameness in 20, 40, and 60th days, in three number case pain was continuously and others cases was firstly decrease then pain removed completely, following days.

In radiological examination, according to the Salter-Harris classification, fracture lines were classified as type I in seven cases and type II in three cases. It was seen the callus formation and decrease of evidence of fracture line on obtained radiographs in 10th day, postoperatively. In postoperatively 20th day, the visibility of fracture line was decreased in eight dogs, in one was last (seven number case), in other one was clear. Callus was formed in all dogs, and expansive callus was formed in four dogs. In postoperatively 40th day, except three number dog, fracture line was closed, expansive callus formation

was still formed in four dogs, in other dogs callus formation was reabsorbed. At finally in radiograph in postoperatively 60th day, it was seen that fracture line was obvious in one dog (number three) and exactly healed on other dogs.

As a result, under lighting clinical and radiologically findings, in a mini-series, it was thought that curved plate can evaluate as a choice in treatment of supracondylar and distal epiphyseal fracture of femur in dogs.

Keywords: Femur, dog, fracture, curved plate, supracondylar.

KAYNAKLAR

- Alkan Z. İskelet sistemi. Veteriner radyoloji. Ankara: Mina Ajans; 1999. p.274-284.
- Anonim 2012a. http://cal.vet.upenn.edu/projects/saortho/chapter_29/29F2.jpg. Erişim Tarihi: 15.02.2012.
- Anonim 2012b. http://cal.vet.upenn.edu/projects/saortho/chapter_11/11F10.jpg. Erişim Tarihi: 15.02.2012.
- Anonim 2012c. <http://www.elbowandhand.com/growthplateinjuries.html>. Erişim Tarihi: 18.03.2012.
- Anonim 2012d. <http://apbrwww5.apsu.edu/thompsonj/Anatomy%20&%20Physiology/2010/2010%20Exam%20Reviews/Exam%202%20Review/Ch%206%20Bone%20Fracture.s.htm>. Erişim Tarihi: 02.05.2012.
- Anonim 2012e. http://cal.vet.upenn.edu/projects/saortho/chapter_16/16F5.jpg. Erişim Tarihi: 07.05.2012.
- Anonim 2012f. http://cal.vet.upenn.edu/projects/saortho/chapter_29/29mast.htm. Erişim Tarihi: 01.04.2012.
- Anonim 2012g. http://newgenerationdevices.com/case_specific.html. Erişim Tarihi: 21.06.2012.
- Artun BS. Evcil hayvanlarda operasyon bilgisi, I. fasikül. Ankara. Ankara Üniversitesi Basımevi; 1964.
- Aslanbey D, Candaş A. Veteriner Operasyon. Ankara: Medisan; 1994. p. 661-686.
- Aslanbey D, Görgül OS. Kedi ve köpeklerde bilateral suprakondiler femur kırıklarının bir seansta operatif sağaltımı üzerine klinik çalışmaları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1976;23(1-2):82-88.
- Aslanbey D. Veteriner ortopedi ve travmatoloji. Ankara: Medipres; 2002. p. 22-25, 69-73.
- Bahadır A, Yıldız H. Veteriner anatomi. Hareket sistemi ve iç organlar. İkinci basım. Bursa: Ezgi Kitabevi; 2008. p. 80-84.
- Bardet JF, Vanini R. Fractures of the femur, In: (Brinker WO, Olmstead ML, Sumner-Smith G, Eds) Manual of internal fixation in small animals. Berlin: Springer-Verlag; 1998. p. 155-162.
- Beale B. Orthopedic clinical techniques femur fracture repair. Clinical Techniques in Small Animal Practise 2004;19:134-150.
- Belkoff SM, Millis DL, Probst CW. Biomechanical comparison of 1-screw and 2-divergent pin internal fixations for treatment of slipped capital femoral epiphysis, using specimens obtained from immature dogs. American Journal of Veterinary Research 1993;54: 1770.

Belkoff SM, Millis DL, Probst CW. Biomechanical comparison of three internal fixations for treatment of slipped capital femoral epiphysis in immature dogs. *American Journal of Veterinary Research* 1992;53:2136.

Bergmann HM, Nolte I, Kramer S. Comparison of analgesic efficacy of preoperative or postoperative carprofen with or without preincisional mepivacaine epidural anesthesia in canine pelvic or femoral fracture repair. *Veterinary Surgery* 2007;36:623-632.

Bhandari M, Guyatt G, Swiontkowski MF, Tornetta P, Sprague S, Schemitsch EH. A lack of consensus in the assessment of fracture healing among orthopaedic surgeons. *Journal of Orthopedic Trauma* 2002;16(8):562-566.

Boudrieau RJ. Management of Salter Type I and Type II distal femur fractures in dog and cat, *California Veterinarian* 1984;38(4):171-179.

Braden TD, Eicker SW, Abdinoor D, Perieur WD. Characteristics of 1000 femur fractures in the dog and cat. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 1995;8:203-209.

Calori GM, Albisetti W, Agus A, Lori S, Tagliabue L. Risk factors contributing to fracture non-unions. *Injury* 2007;38:11-18.

Cambell JR. The technique of fixation of the distal femur using Rush pins. *Journal of Small Animal Practice* 1976;17:323.

Coetzee GL. Supracondylar and distal epiphyseal femur fractures in dog and cat. *Journal of the South African Vet Association* 1983;54(3):171-179.

Cross AR, Budsberg SC, Keefe TJ. Kinetic gait analysis assessment of meloxicam efficacy in a sodium urate-induced synovitis model in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 1997;58(6):626-631.

Denny HR. A guide of orthopedic surgery. Oxford: Blackwell Sci. Publ.; 1980. p. 234-235.

Denny HR, Butterworth SJ. A guide to canine and feline orthopaedics surgery. Forth Edition. USA: Oxford: Blackwell Publishing; 2001. p. 3-17.

Denny HR. A guide to canine orthopedic surgery. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag; 1983. p. 161-163.

Dursun N. Veteriner anatomi I. 11. basım. Ankara: Medisan Yayınevi; 2005. p. 51-57.

Evans HE, Christensen GC. Miller's anatomy of the dog. Second edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1979. p. 205- 210.

Fox SM, Beucher J. Fermetureprematuree des plaques de croissance distales du radius et l'una chez le chien, 1. Partie pathogenie, diagnostic. *Le Point Veterinaire* 1986;97: 191-200.

Fuji T, Ueno T, Kagawa T, Sakata Y, Sugahara T. Comparison of bone formation ingrafted periosteum harvested from tibia and calvaria. *Microscopy Research And Technique* 2006;69:580–584.

Fulkerson E, Egol K, Kubiak EN, Liporace F, Kummer FJ, Koval KJ. Fixation of diaphyseal fractures with a segmental defect: a biomechanical comparison of locked and conventional plating techniques. *Journal of Trauma* 2006;60:830-835.

Glyde MR, Lidbetter DA, Wong WT. Use of a lateral tibial head buttress plate in their repair of an open comminuted supracondylar femoral fracture in a german shephard dog. *Irish Veterinary Journal* 2003;56(2):87-93.

Görgül OS, Seyrek İD. Dış hastalıklarına giriş. Bursa. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları; 2004. p. 263-281.

Grauer GF, Banks WJ, Ellison GW, Rouse GP. Incidence and mechanism of distal femoral diaphyseal fractures in the dog and cat. *Journal of the American Animal Hospitals Association* 1981;17:579-586.

Griffon DJ. Fracture healing. In: Johnson AL, Houlton EF, Vannini R(Eds) *AO principles of fracture management in the dog and cat*. Switzerland, Clavadelerstrasse, Davos: AO Publishing; 2005. p. 72-98.

Halıcı M. Kırık iyileşmesi: http://tip.erciyes.edu.tr/Ders_Notlari/Cerrahi_Tip/Ortopedi/Mehmet_Halici/kırık%20iyileşmesi.pdf. Erişim Tarihi: 06.02.2012.

Hammer R, Ammerbys S, Indholmen B. Accuracy of radiologic assessment of tibial shaft fracture union in humans. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1985;199:233-238.

Hiemad HG. *Praktikum der hundeklinik*. Berlin: 4 Auflg. Verlag. 1980.

Howard PE, Brusewitz GH. An in vitro comparison of the holding strength of partially threaded vs nonthreaded intramedullary pins. *Veterinary Surgery* 1993;12(3):119-122.

Hulse D, Ferry K, Fawcett A. Effect of the intramedullary pin size on reducing bone plate strain. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 2000;13:185-190.

Hulse D, Hyman W, Nori M. Reduction in plate strain by addition of an intramedullary pin. *Veterinary Surgery* 1997;26(6):451-459.

İlman A, Yanık K. Kedi, köpeklerde ekstremitelerdeki kırıklarına genel yaklaşım. *Veteriner Cerrahi Dergisi* 2004;10(3-4):78-84.

Jee WSS. Integrated bone tissue physiology: anatomy and physiology. In: Cowin SC. (Ed). *Bone mechanics handbook*. 2nd Edition. Boca Raton: CRC Press; 2001. p. 1-53.

Johnson AL, Hulse DA. Fundamentals of orthopaedic surgery and fracture management. In: Fossum, TW, Hedlund CS, Hulse D, Johnson AL, Seim HB, Millard MD, Carroll GL (Eds) *Small animal surgery*. 3. edition, 2002. p. 790-810.

Johnson JA, Austin C, Breur GJ. Incidence of canine appendicular musculoskeletal disorders in 16 veterinary teaching hospitals from 1980 through 1989. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 1994;7:56.

Koch D. Implants: description and application. In: Johnson AL, Houlton EF, Vannini R(Eds) AO principles of fracture management in the dog and cat. Switzerland, Clavadelerstrasse, Davos: AO Publishing; 2005. p. 26-72.

Küçüker N. Kedi ve köpeklerde os femoris'in suprakonduler kırıklarının kemik çivilerle fiksasyonu üzerine klinik ve eksperimental çalışmalar. Doçentlik Tezi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara, Türkiye. 1971.

Leah CJ, Pacchiana PD. Common complications of fracture repair. Clin Tech Small Anim Pract. 2004;19:168-179.

Leonard EP. Orthopedic surgery of the dog and cat. Second edition. Philadelphia and London: W.B. Saunders Company; 1961.

Lipowitz AJ. Bimechanical considerations of fractures and methods of fracture repair. http://www.cvm.umn.edu/Academics/Current_student/Notes/Biomechanical%20Considerations%20of%20Fractures%20and%20Fracture%20Repair.pdf. Erişim Tarihi: 15.12.2010.

Lipowitz AJ, Caywood DD, Newton CD, Finch ME. Small animal ortopedics illustrated. St. Louis: Mosby-Year Books Inc.; 1993. p. 234-237.

Matsusue Y, Yamamuro T, Yoshu S, Oka M, Ikada Y, Hyon SH, Skinami Y. Biodegradable screw fixation of rabbit tibia proximal osteotomies. Journal of Biomaterials Applications, 1991;2(1):1-12.

Milton JL. Fractures of the femur. In: Slatter D (Ed.). Textbook of the animal surgery. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1993. p. 1813-1817.

Morgan JP, Leighton RL. Radiographic appearance of fracture healing. In: Radiology of small animal fracture management. Philadelphia:WB Saunders; 1999. p. 79-80.

Newton CD, Nunamaker DM. Etiology, classification, and diagnosis of fractures. <http://photos.imageevent.com/brooksraffies/teddyrooseveltterriers/trtstandard/Normal%20and%20Abnormal%20gait%20Nunamaker.pdf>. Erişim Tarihi: 15.02.2012.

Nispet ÖH, Çaptuğ Ö, Bilgili H. Uzun kemik kırıklarında sağaltım seçenekleri, bölüm 1: bandajın endikasyonları, temel uygulama prensipleri. Veteriner Cerrahi Dergisi 2006;12(1-2-3-4):97-106.

Olmstead ML. Small animal orthopedics. St. Louis: Mosby-Year Book Inc.; 1995. p. 234-237.

Perren SM, Claes R. Biology and biomechanics in fracture management. In: Rüedi TP, Murphy WM (Eds) AO principles of fracture management. Stuttgart, New York: Thieme; 2001. p. 7-33.

Pettit GD, Wheat JD. Distal epiphyseal fracture of the femur. Journal of American Veterinary Medicine Association 1961;138(1):13-14.

Piermattei DL, Greeley RG. An Atlas of surgical approaches to the bones of the dog and cat. Second edition. Philadelphia: Saunders Company; 1979. p. 270-284.

Piermattei DL., Flo GL., De Camp CE. Fractures, classification, diagnosis and treatment. In: Handbook of small animal orthopedics and fracture repair. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2006. p. 125-159.

Sağlam M, Özba B, Kaya Ü, Bilgili H. Köpeklerde femurun distal Salter-Haris Tip I ve Tip II kırıklarının çapraz pin tekniği ile osteosentezi üzerine çalışmalar. Veteriner Cerrahi Dergisi, 1999;5(3-4):66-71.

Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. Journal of Bone Joint Surgery 1963;45-A:587-622.

Samsar E, Akın F. Özel cerrahi. Malatya: Medipress Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti.; 1998.

Sande R. Radiography of orthopedic trauma and fracture repair. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 1999;29(5):1247-1260.

Sears KJ, Prieur WD. Kreuzpickung mit zugurtung bei distalen femur-frakturun. Berlin Münch tierarztl. 1974;87:450-453.

Sevil-Kilimci F. Köpek femur'unun iki ve üç boyutlu görüntülerinde geometrik özelliklerin değerlendirilmesi ve sonlu elemanlar yöntemi ile biyomekanik analizi, Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın. 2012.

Schwarz PD, Bruecker KA, Palmer JL, Powers BE, Histan MB. Mechanical and histological comparison of bone Healing using titanium bone plates with porous surfaced titanium screws versus smooth surfaced titanium screws. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology 1991;4: 1-10.

Simmons RL, Steed DL. Basic science review for surgeons. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1992. p. 308-315.

Simpson DJ, Lewis DD. Fractures of the femur, In: Slatter D (Ed) Textbook of small animal surgery. Third edition, volume 2. Philadelphia: Elsevier Science; 2003. p. 2059-2088.

Starr AJ. Fracture repair: successful advances, persistent problems, and the psychological burden of trauma.review. Journal of Bone and Joint Surgery 2008;90 Suppl.1:132-137.

Stevenson S. Fracture-associated sarcomas. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 1991;21:854-872.

Stoffel K, Dieter U, Stachowiak G, Gächter A, Kuster MS. Biomechanical testing of the LCP –how can stability in locked internal fixators be controlled? Injury, Int. J. Care Injured 2003;34:11-19.

Sumner-Smith G, Dingwall JS. A technique for repair of fractures of the distal femoral epiphysis in the dog and cat. Journal of the American Animal Hospital Association 1973;9(2):171-174.

Yanık K. Ortopedi ve travmatoloji. Bursa: Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları; 2004. p. 198-218.

Yücel R, Arıkan N, Kaya M. Kedi ve köpeklerde femurun distal epifiz ayrılımları ve suprakondiler kırıklarının çapraz kirschner ve ligatür teli uygulayarak basınç osteosentezi ile sağaltımı üzerine bazı klinik uygulamalar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1985;32(1):101-110.

Yücel R, Finci A, Büyükönder H, Arıkan N. Kedi ve köpeklerdeki femur kırıkları tedavileri üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1982;8(1):15-38.

Zura RD, Browne JA. Current concepts in locked plating. Journal of Surgical Orthopaedic Advances 2006;15(3): 173–176.

ÖZGEÇMİŞ

İzmir’de 1985 yılında doğdu. İlk ve orta öğrenimini İzmir’de tamamladıktan sonra 2003 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nde okumaya hak kazandı ve 2009 yılında mezun oldu. Mezuniyetinden sonra 2009 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. 2012 yılında İzmir’de özel bir klinikte veteriner hekim olarak çalışmaya başladı ve halen klinik veteriner hekimi olarak görev yapmaktadır.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince yakın ilgi ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ali BELGE'ye teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca her konuda katkılarını esirgemeyen Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Sayın Prof. Dr. Murat SARIERLER'e, Sayın Prof. Dr. Nuh KILIÇ'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim AKIN'a, çalışmanın uygulama aşamasındaki yardımlarından dolayı Cerrahi Anabilim Dalı Arş. Gör. Dr. Onur Özgün DERİNCEGÖZ'e, Arş. Gör. Dr. Rahime YAYGINGÜL'e, Arş. Gör. Zeynep BİLGİN ŞEN'e, Cerrahi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencileri Veteriner Hekim Ali GÜLAYDIN'a ve Veteriner Hekim Didem SAKAR'a, ayrıca emeği geçen tüm lisans öğrencilerine, yine tezimin tüm aşamalarında bana çok destek olan kıymetli meslektaşlarım ve arkadaşlarım olan Vet. Hek. Dr. Zeynep BOZKAN TATLI ve Arş. Gör. Onur TATLI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca katkılarından dolayı Fakültemiz Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. M. Kamil ÖCAL'a, Sayın Prof. Dr. M. Erkut KARA'ya, Arş. Gör. İ. Gökçe YILDIRIM'a ve Arş. Gör. Figen SEVİL KİLİMCİ'ye teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışmama VTF-12034 numaralı proje ile sağladığı maddi katkılardan dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca eğitim ve öğrenim sürecimde hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen değerli annem, babam ve abime çok teşekkür ederim.