



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



KEDİLERDE DİSTAL FEMUR KIRIKLARININ CERRAHİ SAĞALTIM YÖNTEMLERİ

ÖZGÜR EROĞUL

**CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. ÜMİT KAYA**

**ANKARA
2019**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KEDİLERDE DİSTAL FEMUR KIRIKLARININ CERRAHİ SAĞALTIM
YÖNTEMLERİ**

ÖZGÜR EROĞUL

**CERRAHİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ümit KAYA**

**ANKARA
2019**

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “kedilerde distal femur kırıklarının cerrahi sağaltım yöntemleri” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Özgür EROĞUL

Tarih: 04.07.2019

İmza:



KABUL VE ONAY

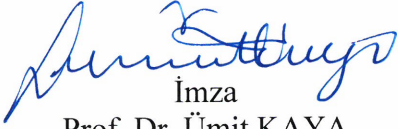
Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Cerrahi Anabilim Dalında
Özgür EROĞUL tarafından hazırlanan
“ Kedilerde Distal Femur Kırıklarının Cerrahi Sağaltım Yöntemleri ” adlı tez çalışması
Aşağıdaki jüri tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak
OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 04.07.2019



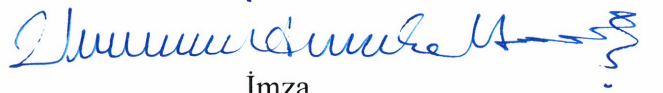
İmza

Prof. Dr. Ömer BEŞALTI
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Jüri Başkanı



İmza

Prof. Dr. Ümit KAYA
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
(Danışman)



İmza

Prof. Dr. Zülfikar Kadir SARITAŞ
Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner
Fakültesi

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

İmza

Prof.Dr.Mehmet AKAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	xii
Çizelgeler	xiv

1.GİRİŞ	1
1.1. Anatomi	1
1.1.2. Diz Eklemının Anatomik Yapısı	2
1.1.3. Bölgeden Geçen Sinirler	11
1.1.4.Bölgeden Geçen Damarlar	12
1.2. Kemik İyileşmesi	13
1.2.1. Kemik İyileşmesinin Tipleri	15
1.2.1.1. Primer Kemik İyileşmesi	15
1.2.1.1.1. Temaslı İyileşme	16
1.2.1.1.2. Aralıklı İyileşme	17
1.2.1.2. Sekonder Kemik İyileşmesi	19
1.2.2.1. Yangı Evresi	19
1.2.2.2. Onarım Evresi	20
1.2.2.3. Remodelizasyon Evresi	22
1.2.3. Kemik İyileşmesini Etkileyen Klinik Faktörler	23
1.3. Distal Femur Kırıklarının Yapısı Ve Sınıflandırılması	24
1.3.1. Suprakondiler Kırıklar	25
1.3.1.1.Suprakondiler Femur Kırığı Stabilizasyonu	26
1.3.2. Femoral Kondil Ve / Veya Trochlea Kırıkları	27
1.3.3. İntrakondiler “T” Veya “Y” Kırıklarının Stabilizasyonu	28
1.3.4. Salter - Harris Kırıkları	29
1.3.4.1. Etiyoloji	30

1.3.4.2. Salter-Harris Kırıklarının Sınıflandırması	30
1.3.4.2.1. Salter - Harris Tip I Ve II Kırıklarının Stabilizasyonu	33
1.4. Sağaltım	35
1.4.1. İntramedüller Çivi Uygulaması	35
1.4.2. Çapraz ya da Paralel Kirschner Telleri	36
1.4.3. Dinamik İntramedüller Çapraz Çivi Uygulaması (Rush Pin Uygulaması)	37
1.4.4. Plak ve Vida Uygulamaları	38
1.4.5. Eksternal Fiksator Uygulamaları	38
1.4.6. Komplikasyonlar	39
2. GEREÇ VE YÖNTEM	40
2.1. Gereç	40
2.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Olgular	40
2.1.2. Çalışmada Kullanılan Aletler	40
2.2. Yöntem	40
2.2.1 Operasyon Öncesi Değerlendirme	40
2.2.2. Hastanın ve Operasyon Setlerinin Hazırlanması	41
2.2.3. Anestezi Uygulanması ve Operasyon Bölgesinin Temizliği	41
2.2.4. Operatif Yaklaşım	42
2.2.5. Operasyon Yöntemleri	43
2.2.5.1. İntramedüller Çivi Uygulaması	43
2.2.5.2. Çapraz Kirschner Telleri	44
2.2.5.3. Dinamik İntramedüller Çapraz Çivi Uygulaması (Rush Pin Uygulaması)	44
3. BULGULAR	46
3.1. Çalışmada Kullanılan Hayvanların Demografik Bulguları	46
3.2. Çalışmada Kullanılan Hayvanların Kırık Bulguları	47
3.3. Çalışmada Kullanılan Hayvanların Sağaltım Seçenekleri	48
3.4. Operasyon Sonrası Dönem ve Komplikasyonlar	51
4. TARTIŞMA	51
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
ÖZET	57
SUMMARY	58

KAYNAKLAR	59
EKLER	65
EK 1: Etik Kurul Onayı	65
ÖZGEÇMİŞ	66



ÖNSÖZ

Kedilerde yüksekten düşme, trafik kazaları ve benzeri travlamaların sonuçlarından biri olarak karşımıza çıkan femur kırıklarının, özellikle kemiğin distal 1/3'ünün etkilendiği olgularda; kırığın diz eklemine yakınlığı, diz eklemine bağlı tendo ve ligamentlerin kırık hattına etkileri sebebiyle kırık uçlarının deplase olma ihtimali yüksektir. Deplase olan kırık uçlarının, en kısa zamanda redüksiyonun sağlanmasını, kemik ve eklem bütünlüğünün yeniden oluşturulmasını gerektirir. Özellikle epifiz plağının henüz kapanmadığı genç kedilerde, bölgenin kortikal bir kemiğe göre daha zayıf olması sebebiyle bu bölgede epifiz ayrılmalarına çok sık rastlanmaktadır.

Bu çalışmada, distal femur kırıklarının sınıflandırılması ve sağaltım seçenekleriyle ilgili bilgiler sunulmuştur.

Bu tez çalışmasının konu seçiminde ve hazırlanmasında yardımcı olan ve hiçbir desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Ümit KAYA'ya, tez hazırlama sürecindeki yardımlarından dolayı Veteriner Hekim Selahattin Halil ERGİN'e, Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlilerine teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

α	alfa
a.	arter
acl	Kranial cruciate ligament
aia	tibianın ön interkondiler bölgesi
amll	lateral menisküsün kranial meniskotibial ligamenti
amlm	medial menisküsün kranial meniskotibial ligamenti
art	artikülasyo
aslc	tibianın lateral kondilinin eklem yüzeyi
asmc	tibianın medial kondilinin eklem yüzeyi
β	beta
bfa	kranial biceps femoris
bfp	kaudal biceps femoris
cf	kaudofemoralis
f	femur
fc	krural fascia
fi	fibula
fl	fascia lata
γ	gama
gcl	gastrocnemius kasının lateral orijini
gra	gracilis
ie	interkondiler trabekül

if	femurun interkondiler fossası
ifb	patella altı yağ pedi
lc	femurun lateral kondili
lcl	lateral kollateral ligament
le	femurun lateral epikondili
lf	lateral fabella
lfl	lateral meniskofemoral ligament
lfpl	lateral femoropatellar ligament
lig.	ligamentum
lit	lateral interkondiler tüberkül
lm	lateral menisküs
lt	tibianın lateral tüberkülü
μ g	mikrogram
mc	femurun medial kondili
mcl	medial kollateral ligament
me	femurun medial epikondili
mf	medial fabella
mfpl	medial femoropatellar ligament
mg	miligram
mit	medial interkondiler tüberkül
ml	mililitre
mm	medial menisküs
mt	tibianın medial tüberkülü

n.	nervus
p	patella
pcl	kaudal cruciate ligament
pf	popliteal fabella
pfo	femurun popliteal fossası
pia	kaudal interkondiler bölge
pl	patellar ligament
pla	plantaris
pml	lateral menisküsün kaudal meniskotibial ligamenti
pmlm	medial menisküsün kaudal meniskotibial ligamenti
pn	popliteal yüzey
ps	popliteal sulkus
psf	femurun patellar yüzeyi
rf	rektus femoris
sar	sartorius kası
sb	suprapatellar bursa
sedl	ekstensor digitorum longusun sulkusu
sma	kranial semimembranosus
smp	kaudal semimembranosus
st	semitendinosus
sv	ekstensor digitorum longusun synovial kılıfı
t	tibia
tedl	ekstensor digitorum longusun tendosu

tfl	tensor fascia lata
tl	diz ekleminin transversal ligamenti
tp	popliteusun tendosu
tq	quadriceps femorisin tendosu
tt	tüberositas tibia
vl	vastus lateralis
vm	vastus medialis



ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Kedi femuru.	1
Şekil 1.2. Femurun ventralden görünümü.	3
Şekil 1.3. Tibianın dorsalden görünümü.	4
Şekil 1.4. Diz ekleminin görünümünün fotoğraf ve şematik çizimi.	5
Şekil 1.5. Tibianın dorsalden görünümü.	6
Şekil 1.6. Diz eklemi ve çapraz bağların anteriordan görünümü.	8
Şekil 1.7. Diz eklemi synovial kompartmanlarının şematik görünümü.	8
Şekil 1.8. Diz ekleminin retinakulumlarının şematik görünümü.	10
Şekil 1.9. Arka bacak kas ve sinirlerinin lateralden görünümü.	11
Şekil 1.10. Arka bacak kas, sinirler ve damarlarının medialden görünümü.	12
Şekil 1.11. Arka bacak kas, sinirler ve damarlarının medialden görünümü.	13
Şekil 1.12. Doğrudan kortikal kemik iyileşmesinin histolojik görünümü.	16
Şekil 1.13. Şekil 1.12'deki mikroskop görüntüsünün şematik gösterimi.	17
Şekil 1.14. Kesme konisinin şematik görünümü.	18
Şekil 1.15. İnflamatuvar döngü.	20
Şekil 1.16. Distal femurun kırıkları AO sınıflandırması.	25
Şekil 1.17. Kondillere erişimi ve redüksiyonu kolaylaştırmak için uygulanmış tüberositas tibia osteotomisi ve internal fiksator uygulaması.	29
Şekil 1.18. Salter – Harris sınıflandırması.	31
Şekil 1.19. Distal femur kırıklarında yaygın olarak kullanılan teknikler.	34
Şekil 1.20. Distal femur kırıklarında intramedüller çivi uygulamaları.	36
Şekil 1.21. Çapraz ve paralel çivi uygulamalarının şematik görünümü.	37
Şekil 1.22. Dinamik İntramedüller Çapraz Çivi Uygulaması.	37
Şekil 1.23. Plak uygulaması.	38

Şekil 2.1 Femurun distali ve diz eklemine lateral ensizyon ile yaklaşım.	42
Şekil 2.2. Olgu no. 5. Armstead – Lumb uygulaması.	43
Şekil 2.3. Olgu no 1. Çapraz çivi uygulaması.	44
Şekil 2.4. Olgu no 9. Dinamik çivi ve çapraz çivi uygulaması.	45
Şekil 3.1. Olgu no 8’ un operasyon öncesi radyografileri.	47
Şekil 3.2. Olgu no 2’nin bandaj öncesi ve sonrası radyografileri.	47
Şekil 3.3. Olgu no 11’nin operasyon öncesi radyografileri.	48
Şekil 3.4. Olgu no 1. Çapraz Çivi Uygulaması	48
Şekil 3.5. Olgu no 2. Destekli bandaj uygulaması. 30. gün.	49
Şekil 3.6. Olgu no 6. Çapraz çivi ve Armstead – Lumb uygulaması.	49
Şekil 3.7. Olgu no 4. Çapraz çivi ve tek dinamik çivi uygulaması.	50
Şekil 3.8. Olgu no 3. Çapraz çivi ve germe teli uygulaması.	50
Şekil 3.9. Çivi migrasyonu.	51
Şekil 4.1. Kırık tiplerinin dağılımı.	52
Şekil 4.2. Kırıkların oluşum sebebine göre dağılımı.	53
Şekil 4.3. Kırıklarda karşılaşılan komplikasyonlar.	54
Şekil 4.4. Olgulara uygulanan tekniklerin dağılımı.	55

ÇİZELGELER

Çizelge 3.1. Çalışmaya katılan olgular ait bilgiler.	46
Çizelge 3.2. Olgular ve uygulanan teknikler.	51

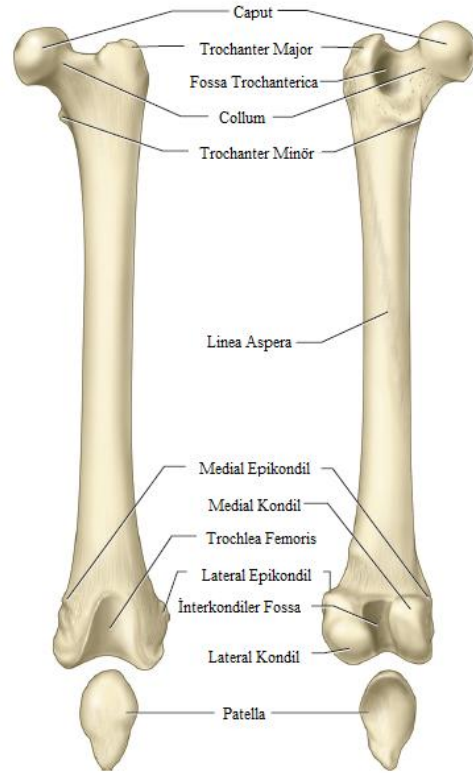


1.GİRİŞ

1.1. Anatomi

1.1.1. Femurun Kemiksel Yapısı

Femur arka bacağın proksimal kemiği olup tipik bir uzun kemik olarak bir diyafiz, proksimal ve distal epifizlerden oluşur. Proksimalde, fovea capitis bağlanan lig. capitis femoris ile pelvis in acetabulumuna eklemlenir. Trochanter major, trochanter minor ve bunların arasındaki bölgede; fossa trochanterica ve trochanter tertius kemiğin proksimalindeki anatomik yapıları oluşturur. Trochanter majör kedilerde caput femoris seviyesinin altındadır (Dursun, 2001a).



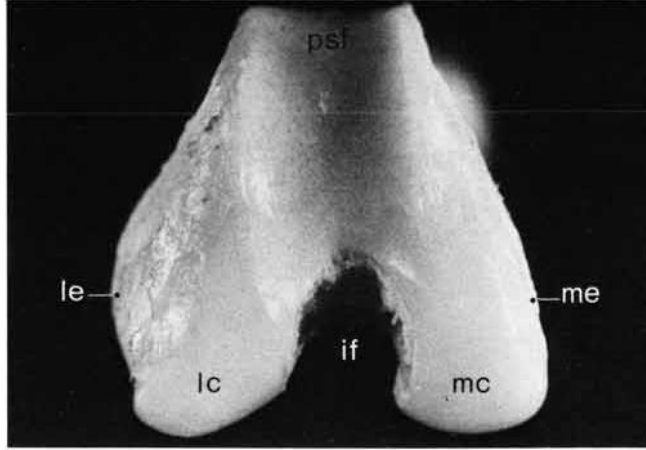
Şekil 1.1. Kedi femuru (Gerardo De Iuliis ve Dino Pulerà, 2011).

Femurun proksimalinde kasların bağlandığı üç çıkıntı bulunur. Bu çıkıntılardan en büyük olan trochanter major'a, m. gluteus medius ve m. gluteus profundus yapışır. Trochanter minör, collum femorisin distalinde ve medio-lateralinde bulunur ve m. iliopsoas'ın bağlandığı yerdir. Trochanter tertius ise trochanter majorun distalinde ve femurun lateral yüzünde yer alır. M. gluteus superficialise yapışma yüzeyi sağlar. (Simpson ve Lewis, 2003).

Femurun diafizer bölgesinin cranial, lateral ve medial yüzlerinde kasların yapıştığı noktalar olmasa da quadriceps kas grubuyla gevşek bağlatılar mevcuttur. Femurun caudal yüzünde ise m. adductor magnus et brevis, facies aspera boyunca kemiğe yapışır (Done ve ark., 1996).

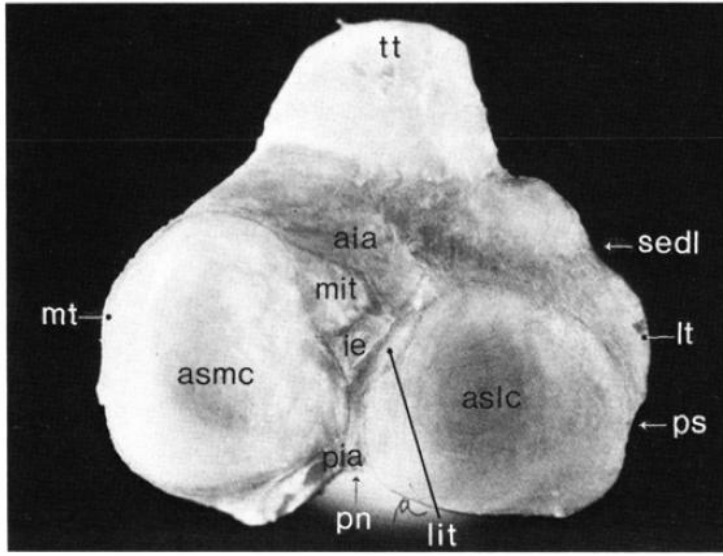
1.1.2. Diz Eklemine Anatomik Yapısı

Femurun distal bölümü iki büyük anatomik yapı ile belirginleşir. Bunlar lateral ve medial kondillerdir. Kondillerin ikisi de tibia ile eklemleşen yüzlere ve ek olarak fabellalar ile bağlanan yüzeylere sahiptir. Lateral kondil, medial kondile göre daha büyük olur daha geniş bir eklem yüzeyi ile kaplıdır. Medial kondil daha dar ve distal olarak daha belirgindir. Kondillerin profilleri spiral şeklinde ve eğrilikleri arkadan öne doğru artan bir yapıdadır. Medial kondilin medial yüzü, medial epikondili barındırırken lateral kondilin lateral yüzünde ise lateral epikondil ve iki fossae bulunur. Bu fossaelardan ilki lateral epikondilin kranialinde bulunur ve m. extensor digitorum longusun bağlandığı yüzeyi oluşturduğundan extensor fossae olarak isimlendirilir. Epikondilin distalinde yer alan ikinci fossae ise m. popliteusa bağlanma yüzeyi sağlar. Femurun trochleası ya da patellar yüzeyi, kranialde yer alır; proksimalde suprapatellar fossae, lateralde ve medialde kondillerin belirgin çıkıntıları ile sınırlandırılır. Distalde ise kondillerin eklem yüzeyleri arasında devam eder. Kaudalde, kondiller, interkondiler fossa adı verilen derin bir yüzey ile birbirinden ayrılır. Bu fossa, femoral shaftın popliteal yüzeyinden, iki kondilin üst kısımlarını birbirine bağlayan intercondyler hat ile ayrılmıştır (Prosé, 1984).



Şekil 1.2. Femurun ventralden görünümü (Prosé, 1984).

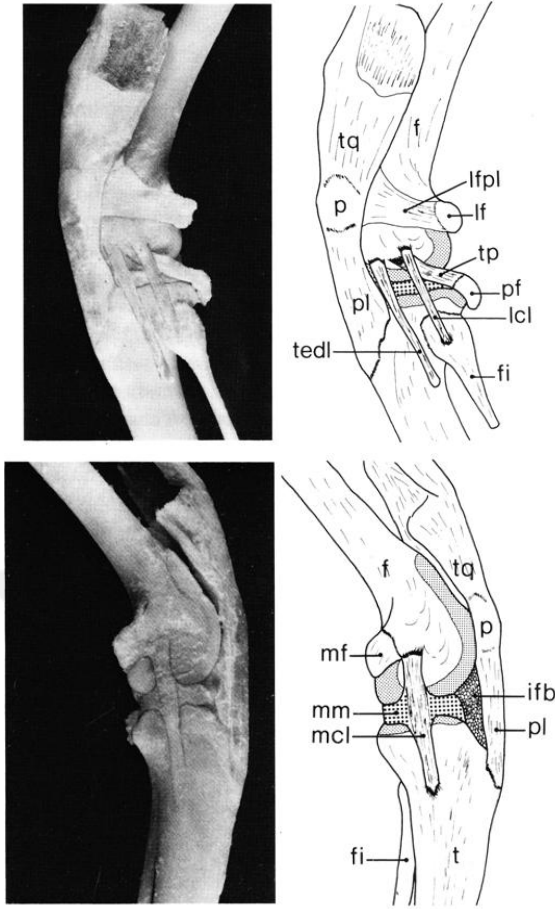
Tibianın proksimal bölümü kemiğin en geniş bölgesidir ve plato benzeri iki kondil bulundurur. Elipse benzer şekildeki medial kondil daha büyüktür ve geriye doğru yaklaşık 40° bir eğime, daha yuvarlak şekildeki lateral kondil yüzeyi ise yaklaşık 30° kadar bir eğime sahiptir. İki yüzey, periferde konveks, merkezde konkav bir görünümündedir. İnterkondiler trabekül, iki eklem yüzünün arasında, kaudale yakın bir şekilde konumlanır ve kranio-medialde medial interkondiler tüberkül, kaudolateralde lateral interkondiler tüberkül ile sınırlanmıştır. Kranial ve kaudal interkondiler alanlar pürüzlü yapıya sahip olup, crutiate ligamentler ve menisküslere ait ligamentler için bağlanma yüzeyi oluştururlar. Kranial interkondiler bölge distale doğru devam eder ve tüberositas tibiada sonlanan bir üçgen şeklinde bir alan oluşturur. Kaudal interkondiler bölge, tibianın kondilleri arasında yer alan popliteal yüzeyden belli belirsiz bir sınırla ayrılır ve kaudal crutiate ligamente bağlanma yüzeyi sağlar. Medial kondilin medial yüzeyi ve lateral kondilin lateral yüzeyinin ikisinin de üzerinde tüberküller bulunur. Lateral tüberkülün kranialinde, m. extensor digitorum longusun tendosunun yerleştiği bir sulkus yer alırken kaudalinde, popliteal sulkus ve fibulaya ait eklem yüzeyi bulunur (Prosé, 1984).



Şekil 1.3. Tibianın dorsalden görünümü (Prosé, 1984).

Patella, m. quadriceps femorisin tendosu içinde yer alan “damla” şeklinde bir susam kemiğidir. Proksimalde yuvarlak, distale doğru daralarak ve hafifçe sivrilen bir apekse sahip bir şekildedir. Mediali, laterale göre daha kalındır. Femurun trochleasına uyumlu eklem yüzü, iki yönde de konveks olan kemiğin en proksimali haricinde, mediolateral yönde konveks, proksimalde konkav bir yapıdadır (Prosé, 1984).

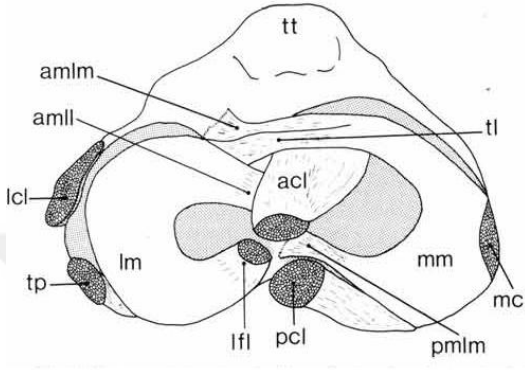
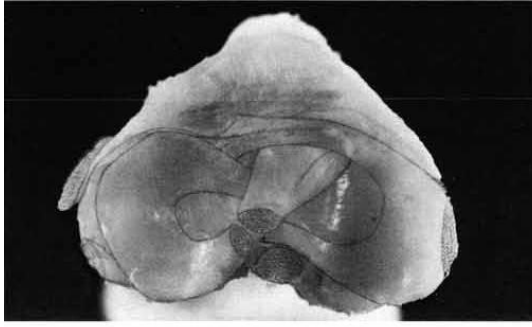
Fabellalar, kas tendolarının içine yerleşen küçük susam kemiklerdir. Medial fabella, m. gastrocnemicusun medial orijininin tendosu içinde yer alırken lateral fabella, m. gastrocnemicusun lateral orijininin ve m. flexor digitorum superficialisin ortak tendosu içinde yer alır. Femural kondillerin kaudal yüzeyine eklemleşirler. Üçüncü fabella m. popliteusun tendosu içinde yer alır ve bu sebeple popliteal fabella olarak isimlendirilir. Diz eklemının ful ekstensiyonundayken, popliteal fabella medial menisküs ile temas ederken, diz eklemi 130°’deyken tibianın lateral kondilinin popliteal yüzeyi ile temas halindedir (Prosé, 1984).



Şekil 1.4. Diz ekleminin lateral ve medialden görünümüne ait fotoğraflar (sol) ve şematik çizimi (sağ) (Prosé, 1984).

Kedilerde diz eklemi, femur ve tibianın kondilleri arasındaki femorotibial eklem ve femurun trochleası ile patella arasındaki femoropatellar ekleminden oluşan kompleks bir yapıya sahiptir (Prosé, 1984).

Femorotibial eklemin birbirine uyumsuz kondiler yüzeyleri arasında “yarım ay” şeklindeki menisküsler yer alır. Lateral ve medial menisküsler arasındaki boy ve şekil farkı sebebiyle, femurun medial kondili, tibianın medial kondili ile nisbeten geniş bir yüzeyde temas halindeyken, femur ve tibianın lateral kondilleri sadece küçük bir alanda birbirleriyle temas eder (Prosé, 1984).

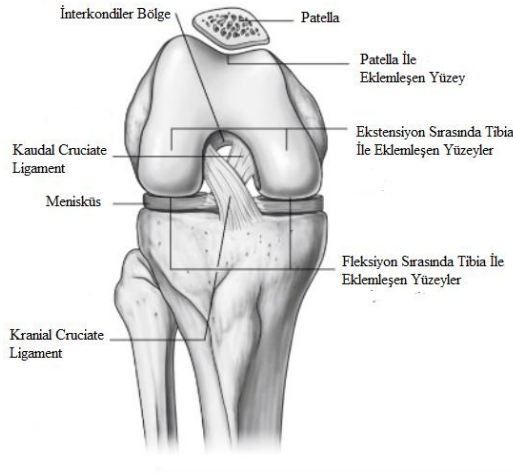


Şekil 1.5. Tibianın, menisküsleri, ligamentleri ve tendonları gösteren dorsalden görünümünün fotoğrafı (üstte) ve şematik çizimi (altta) (Prosé, 1984).

Menisküsler, diz ekleminin fibröz kapsülüne ve tibiaya bağlanmıştır. Fibröz kapsül, menisküslerin periferel sınırlarına sıkıca tutunur. Bu bağlantı, lateralde, m. popliteusun tendonu ve fabellası ile m. extensor digitorum longusun tendosu ile kesilmiştir. Menisküslerin tibia ile bağlantısı kranial ve kaudal meniskotibial ligamentler ile sağlanır. Medial kranial meniskotibial ligament, medial menisküsün kranial sınırı ile kranial interkondiler bölgenin lateral sınırı arasındaki bağlantıyı oluşturur. Lateral kranial meniskotibial ligament ise, lateral menisküsün kranial sınırından başlayarak lateral interkondiler tüberküle ve interkondiler trabeküle uzanır. Medial kaudal meniskotibial ligament, medial menisküsün kaudal sınırı ile interkondiler trabekülün kaudal kenarı ve kaudal interkondiler bölge arasında bağlantı sağlar. Lateral kaudal meniskotibial ligament, lateral menisküsün kaudalinden başlar ve popliteal yüzeyin lateralinden geçerek kaudal interkondiler bölgeye uzanır. Sadece lateral menisküs femurla bağlantı halindedir ve meniskofemoral ligament tarafından oluşturulan bu bağlantı, oblik bir şekilde kaudal lateral menisküsün kaudal kenarından femurun interkondiler fossasının medial sınırına uzanır. Bu ligamentin, fibröz kapsülün kalınlaşmasıyla meydana geldiği

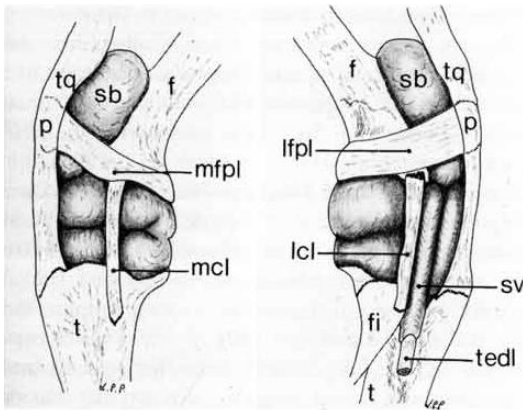
düşünülmektedir. Son olarak lateral ve medial menisküsler kendi aralarında da bağlantı oluştururlar. Bu bağlantı, iki menisküsün kranial sınırları arasında uzanan, ince fibröz dokudan oluşmuş, transversal ligament ile sağlanır (Prosé, 1984).

Femur ve tibia arasında intrakapsüler ve intra-artiküler ligamentler vardır. Bir ekstrakapsüler ligament femur ve fibulayı birbirine bağlar. İntra-artiküler ligamentler kranial ve kaudal cruciate ligamentlerdir. Bu ligamentler kısa ve spiral bir şekilde birbirleri sarılıdırlar. Femurun interkondiler fossası seviyesinde keşişirler. Belirgin şekilde birbiri çevresinde dönen liflerden oluşan kranial cruciate ligament, femurun kaudal yüzünde, interkondiler fossanın lateral sınırından tibiaya uzanır. Kranialde, medial kranial meniskotibial ligament ve transversal ligament, kaudalde, lateral kranial meniskotibial ligamnet tarafından sınırlandırılmış bir alana bağlanır. Tibianın bu bölgesi; kranial interkondiler alanı, interkondiler trabekülün kranial sınırını ve medial interkondiler tüberkülün lateral yüzünü kapsar. Kaudal cruciate ligament, yine birbiri çevresinde dönen liflerden oluşmuş, kranial cruciate ligamente kıyasla daha uzundur. Proksimalde, interkondiler fossasının kraniomedialine ve femurun medial kondilinin lateral tarafına bağlanır. Tibial bağlantısı, medial interkondiler tüberkülün kaudal kenarını, kaudal interkondiler alanı ve popliteal yüzeyi içeren bir bölge tarafından sağlanır. Cruciate ligamentlerin ikiside kalın ve güçlüdür. Bir synovial membran tarafından çevrelenirler ve diz eklemini kısmen lateral ve medial olarak iki bölüme ayırırlar. Femur ve tibia, hem medialde hem de lateralde kollateral ligamentler ile birbirlerine bağlanırlar. Medial kollateral ligament intrakapsüler yerleşimlidir. Yüzeysel ve derin olmak üzere iki katmandan oluşur. Bu iki katman, proksimalde femurun medial epikondiline, distalde ise tibianın medial kondilinin medial tüberkülüne bağlanırlar. Derin katman ayrıca medial menisküsün medial sınırına bağlanır (Prosé, 1984).



Şekil 1.6. Diz eklemi ve çapraz bağların anteriordan görünümü (Muir, 2011).

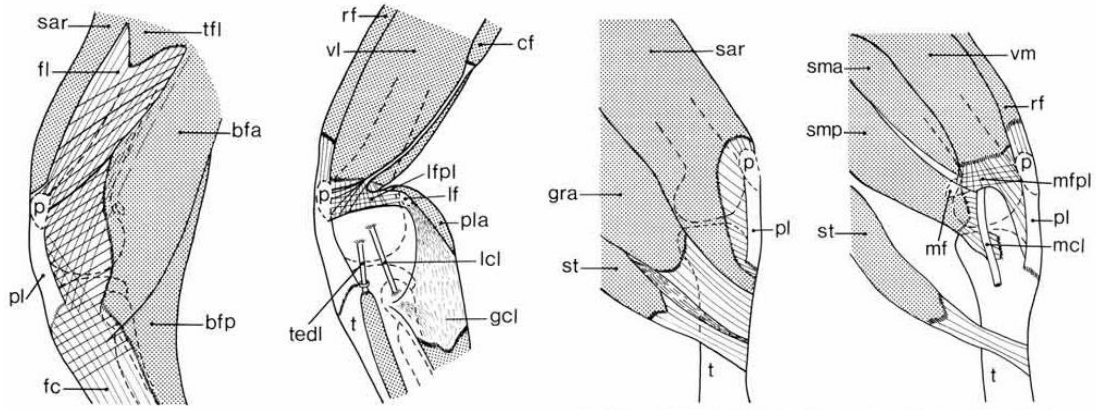
Femoropatellar eklem, femurun trochleası ve patellanın eklem yüzeyi tarafından oluşturulur. Patella, m. quadriceps femorisin tendosu, oblik ve vertikal ligamentler sayesinde trochlea femoris ile temas halinde tutulur. M. quadricepsin tendosunun median bölümü, patellanın proksimaline bağlanır ve ağırlıklı olarak m. rectus femoris ve m. vastus lateralis intermediusun tendo liflerinden oluşur. Tendonun, m. vastus medialis ve m. vastus lateralis in aponevrozlarından oluşan medial ve lateral bölümleri, patellanın medial ve lateral kenarlarına bağlanır. Patellanın distalde yer alan apeksi, aslında quadriceps tendosunun distale devamı olan patellar ligament ile tüberositas tibiaya bağlanır (Prosé, 1984).



Şekil 1.7. Diz eklemi synovial kompartmanlarının şematik görünümü. Medial (solda) ve lateral (sağda) (Prosé, 1984).

Patellayı femurun trachleası içine sabitleyen vertikal ligamentler medial ve lateral patellar retinikulalardır. Fibröz kapsülü her iki yanda güçlendiren bu ligamentler, patellanın kenarlarını, tibial platonun kranialinin kenarlarına bağlar. İki retinacula da yüzeysel ve derin katmanlardan oluşur. Medial retinaculumun yüzeysel katmanı m. sartorius ve m. gracilis in tendolarından köken alır ve patellanın medial kenarını, patellar ligamente, tüberositas tibiaya ve medial tibial kondilinin kranio-medialine bağlar. Medial retinaculumun derin katmanı ise m. vastus medialisin aponevrosu ve m. semimembranosusun tendosundan köken alır. M. semimembranosusdan köken alan lifler, femurun medial epikondilini tibianın medial kondilinde yer alan tüberküle bağlar. Lateral patellar retinaculum proksimalde yüzeysel ve derin olarak iki katmana ayrılabilir. Distalde ise patellar ligamentin lateral kenarına ve tüberositas tibiaya bağlanan sadece bir katman vardır. Lateral retinoculum ayrıca fibulaya bağlanır (Prosé, 1984).

Patellayı, trochlea femorisin içinde tutmaya yarayan diğer bir sistem, patellar retinoculaların bir türevi sayılabilecek lateral ve medial femoropatellar ligamentleri kapsar. M. vastus medialisin aponevrozunun liflerinden oluşan ince medial ligament, patellanın medial kenarını, m.gastrocnemicus medialisin orijininde fabellaya ve femurun medial kondilinin kaudaline bağlar. Bu ligamentin yapısına, m. semimembranosustan da lifler katılır. Medial femoropatellar ligamentten daha kalın olan lateral femoropatellar ligament, m. vastus lateralisin aponevrosundan ve m. flexor digitorum superficialisten lifler içerir. Patellanın lateral kenarını, m.gastrocnemicus lateralisin orijininde fabellaya ve femurun lateral kondilinin kaudaline bağlar (Prosé, 1984).



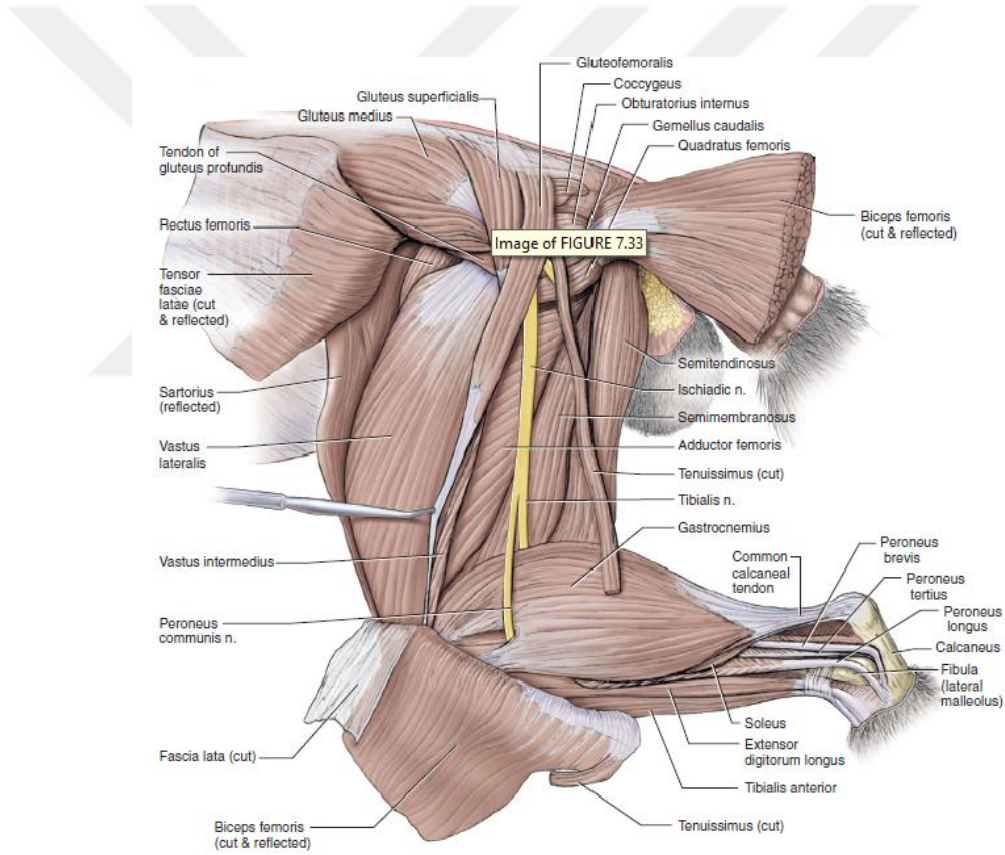
Şekil 1.8. Diz ekleminin lateral (solda) ve medial (sağda) retinakulumlarının şematik görünümü. Yüzeysel ve derin katmanlar (Prosé, 1984).

Eklem kapsülünün fibröz memranı paralel ve birbiri içine geçmiş kollagen iplikçikleri içerir. Eklem yüzleri çevresinde femura, patellaya ve tibiaya bağlanır ardından kemiklerin periostlarıyla birleşir. Kranialde, daha önce bahsedildiği üzere patellar retinokulalar ile desteklenen kapsül, kaudalde m. popliteus ve m. gastrocnemicus ile birleşerek daha ileride kaudal cruciate ligament ve lateral menisküsün meniskofemoral ligamentine bağlanır. Synovial membran, eklem yüzlerinin kenarlarına bağlanan çok ince bir katmandır. İnfrapatellar yağ pedi ile distal patelladan ayrıldığı bölge haricinde, fibröz kapsülün içinde, kapsüle eşlik eder. İnfrapatellar yağ pedi, patellar ligament, menisküsler ve tüberositas tibia arasında kalan bölgeye yerleşmiştir (Prosé, 1984).

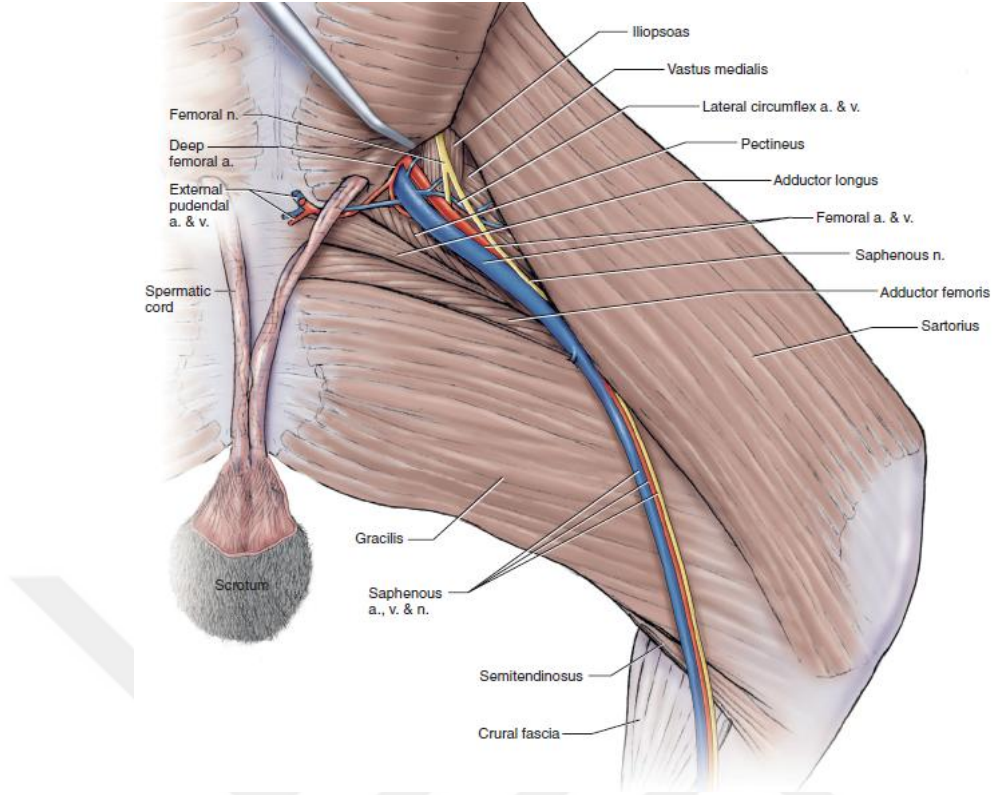
Eklem boşluğu birbiri ile iletişim halinde üç kompartmandan oluşur. Bunlar trochlea femoris ve patella arasında yer alan kranial kompartman, femur ve tibianın kondilleri arasında yer alan lateral ve medial kompartmanlardır. Kranial kompartman, proksimalde femur ve m. quadriceps femorisin tendosu arasında yer alan patellar bursaya kadar uzanır. Lateral ve medial kompartmanlar, cruciate ligamentler ile birbirlerinden kısmen ayrılırlar (Prosé, 1984).

1.1.3. Bölgeden Geçen Sinirler

Son lumbal spinal sinirin ventral dalı ve ilk iki sakral spinal sinirin ventral dallarının birleşmesiyle oluşan n. ischiadicus, vücuttaki en kalın siniri olup foramen ischiadicum majus'dan geçerek pelvis boşluğundan terk eder. İlk başta mm. gemelli ve m. quadratus femoris üzerinde seyrederken, biraz aşağısında ise m. biceps femoris ve m. semitendinosus arasında seyrine devam eder. Facies poplitea üzerinde n. tibialis ve n. peroneus (fibularis) communis olarak isimlendirilen iki dala ayrılarak son bulur. N. saphenous ise a. femoralis ve v. femoralis ile birlikte m.sartorius'un gerisinde, spatium femoralede seyreder (Dursun, 2001c).



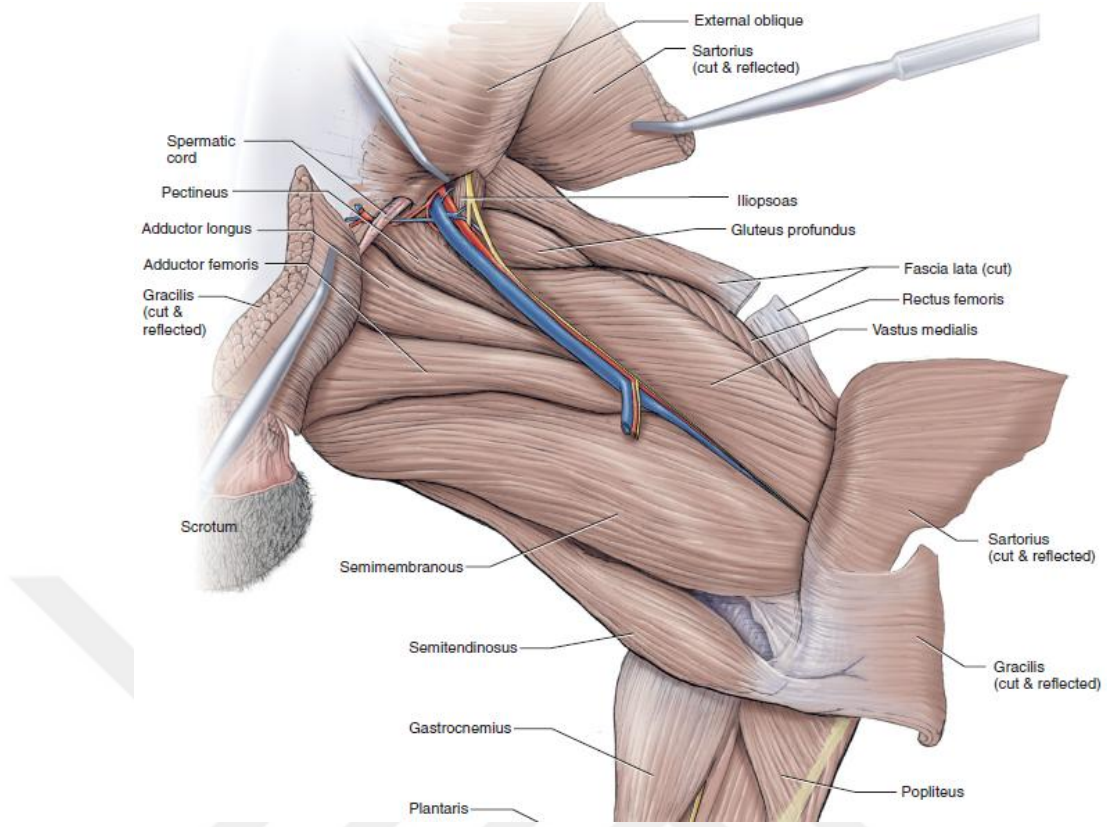
Şekil 1.9. Arka bacak kas ve sinirlerinin lateralden görünümü (Gerardo De Iuliis ve Dino Pulerà, 2011).



Şekil 1.10. Arka bacak kas, sinirler ve damarlarının medialden görünümü (Gerardo De Iuliis ve Dino Pulerà, 2011).

1.1.4.Bölgeden Geçen Damarlar

A. iliaca externa'nın femur bölgesindeki devamı olan a. femoralis, arka ekstremitayı besleyen damardır. İlk başta; m. adductor, m. vastus medialis, m. sartorius ve m. pectineus tarafından çevrelenen bir kanalın içerisinde, v. femoralis ve n. sapheneus eşliğinde, femurun ön iç yüzünde seyrederek femurun proksimalindeki bu seyrinden sonra kemiğin kaudal kısmına geçerek planum popliteuma gelir ve a. poplitea adıyla distale devam eder (Done ve ark, 1996; Dursun, 2001b).



Şekil 1.11. Arka bacak kas, sinirler ve damarlarının medialden görünümü. Derin katman. (Gerardo De Iuliis ve Dino Pulerà, 2011).

1.2. Kemik İyileşmesi

Kırık iyileşmesi, yara iyileşmesinin skar formasyonu oluşturmadan gerçekleşen özelleşmiş bir şeklidir (Schiller, 1988). Kemik dokusu bütünlüğünün bozulmasına karşı verilen cevap; kemik büyümesi, modelleme ve yeniden modellemeyi içerir. Bu nedenle kırık onarımının kontrolü, diğer durumlarda kemiği etkileyebilen aynı lokal ve sistemik etkileri içerir (Montavon ve Voss, 2009).

Kemik iyileşmesinin hızı ve kalitesi büyük ölçüde kırık bölgesine yeterli kan akışına ve kırık stabilitesine bağlıdır. Yetişkin hayvanlarda, diyafizyal kemik kalınlığının yaklaşık üçte ikisinin kan ihtiyacı intraosseöz arter tarafından, dış üçte birinin kan ihtiyacı ekstraosseöz olarak sağlanır. Olgunlaşmamış hayvanlarda kemiğin beslenmesi ekstraosseöz olarak, kalın periosteumdan türetilirken, diyafiz

kemiğinin kalınlığının sadece üçte biri intraosseöz arterden beslenir (Montavon ve Voss, 2009).

Uzun kemiklerin metafizi ve epifizisi zengin bir kan kaynağına sahiptir. İntrasöz kan damarları, bir kırılma meydana geldikten sonra genellikle kesilir ve geçici olarak ekstraosseöz kan temini sağlar. Kırılma bölgesini besleyen bu ekstraosseöz damarlar, kas ekleri gibi çevre yumuşak dokulardan türetilir. Bu nedenle kemiğe yumuşak doku ekleri ameliyat sırasında korunmalıdır (Montavon ve Voss, 2009).

Kortikal kemiğin iyileşmesi primer (doğrudan) ve sekonder (dolaylı) kemik iyileşmesi olarak sınıflandırılır. Primer kemik iyileşmesi, genellikle ekstraosseöz bir kallusun yokluğunda, kırık aralığının direkt osteonal yeniden şekillenme ve köprülenmesi ile karakterize edilir. Temas iyileşmesi ve boşluk iyileşmesi primer kemik iyileşmesinin alt gruplarıdır. Primer kemik iyileşmesinin gerçekleşmesi için kırılma uçlarının mükemmel hizalanması ve mutlak stabilite gereklidir. Kırıkların çoğu, klinik bir durumda sekonder kemik iyileşmesi ile iyileşir. Sekonder kemik iyileşmesi, prekürsör dokuların transformasyonu yoluyla kemik oluşumu ile karakterizedir. Bir kırık boşluğunda mevcut olan ilk doku, kırık hematomudur. Granülasyon dokusu daha sonra yavaşça fibrokartilaj ile değiştirilir. Bu yumuşak kallusun mineralizasyonu ve fibrokartilajın endokondral salınımı, radyografilerde görünür hale gelen kemik kallusun başlangıcını işaret eder. Kemiksel kallus kırılma aralığının içinde ve çevresinde bulunur. Son adım, başlangıçta örgütlenmemiş kemiğin birkaç ay süren bir işlem olan lameller kemiğe yeniden şekillenmesidir. Bu kademeli olarak dokuların kemiğe dönüşümünün amacı, kırılma bölgesinde stabiliteyi arttırmaktır. Farklı dokular, farklı interfragmenter gerilimler altında hayatta kalabilir. Granülasyon dokusu % 100, fibröz doku ve kıkırdak % 10, kemik ise sadece % 2 interfragmenter gerilime dayanabilir. Parçalı kırıklarda; boşluklar, parçaların yer değiştirmesi sebebiyle paylaşılr ve bu nedenle instabiliteye tek kırılma boşluklarından daha toleranslıdır. Bir kırık bölgesindeki hareket, kemik doku oluşturma toleransını aşarsa, fragmanlar arası sürtünmeyi azaltmak için iki ana mekanizma mevcuttur. İlk olarak, kırılma uçları kırık boşluğunu genişletmek ve

dolayısıyla bölgeler arası sürtünmeyi azaltmak için osteoklastlar tarafından absorbe edilir. Bu daha çok basit kırıklarda olur. İkincisi, yukarıdaki daha önce anlatılan kallus oluşumu, kırılma bölgesinde minimum miktarda hareketle aktive edilir (Perren, 2002).

Kemiksel kallus, kemiğin kesit çapını artırır ve bu nedenle bölgedeki stabiliteyi artırır. Bölgenin iyi bir kan kaynağı ile beslenmesi kallus gelişimi için önemlidir (Montavon ve Voss, 2009).

Kırık iyileşmesi, uzun kemiklerin metafizi ve epifizi, pelvisin yassı kemikleri, maksiller ve mandibula ve vertebra gövdeleri gibi ağırlıklı olarak kansellöz kemikten oluşan bölgelerde farklıdır. Kansellöz kemiğin iyileşmesi genellikle kortikal kemikten daha hızlı ilerler. Osteoblastlar, kırık boşluğunda yeni kemik hücresi birikiminden sorumludur. Mevcut kemik trabekülleri ve fibröz doku lifleri yeni kemik doku ile kaplanır. İnce kortikal kabuğun iyileşmesi süngerimsi kemik iyileşmesinin gerisinde kalmaktadır ve ekstraosseöz bir kallus yoktur (Uthoff ve Rahn, 1981). Bir ekstraosseöz kallusun görünümü, aşırı instabilite veya yer değiştirme durumunda görülebilir (Uthoff ve Rahn, 1981).

1.2.1. Kemik İyileşmesinin Tipleri

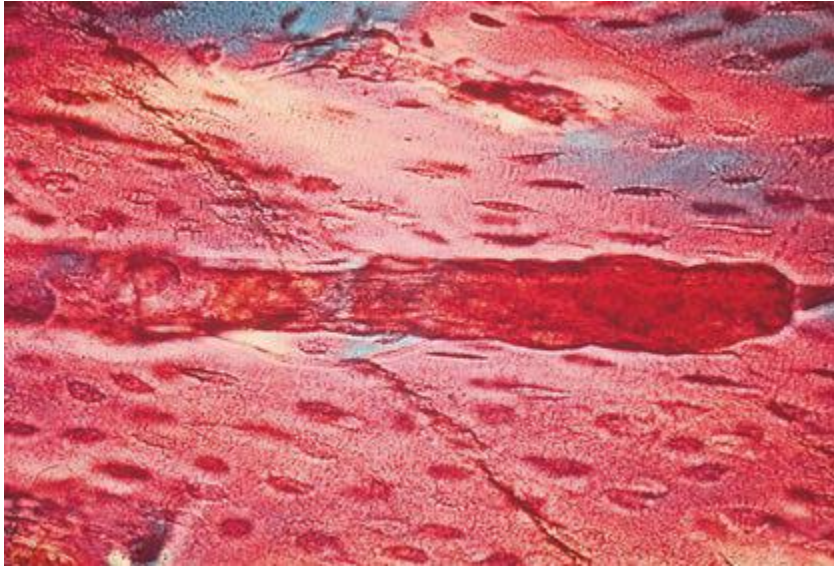
1.2.1.1. Primer Kemik İyileşmesi

Primer (veya doğrudan) kemik birleşmesi, fragmanlar arası kompresyon ile sağlanan stabil koşullar altında gerçekleşir. Bu tür koşullar, interfragmenter kompresyon vidası sabitlemesi ile kemik eksenine boyunca yerleştirilmiş bir dinamik kompresyon plağı ile yaratılır. Danis (1949), bir rijit bir plak uygulaması ile sabitlenen iki kemik fragmanının periosteal veya endosteal kallus oluşmadan iyileştiğini gözlemleyen ilk kişidir. Daha sonra Schenk ve Willenegger (1963) bu iyileşmenin doğrudan osteonal proliferasyonla gerçekleştiğini gösterdi (Gemmell ve Clements, 2016).

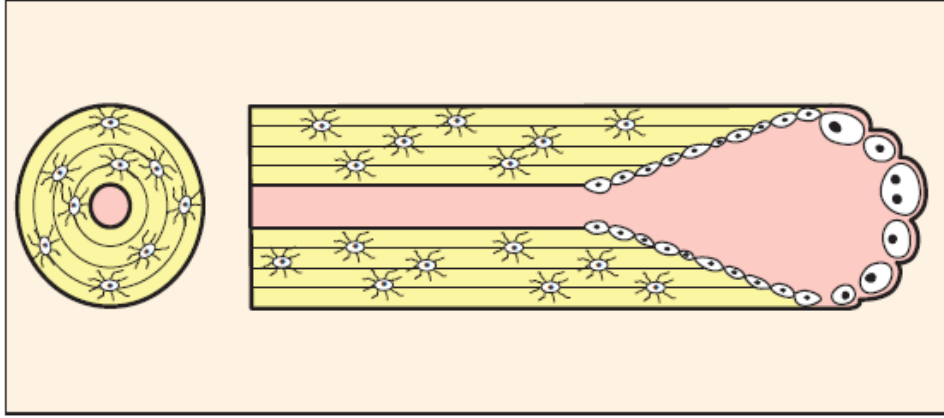
İki kemik fragmanı sıkıştırıldığında bile, iki yüzeyi arasında asla tam bir uyum olmaz. Bazı bölgelerde temas noktaları vardır, bazılarında ise bu noktalar arasında mikro boşluklar vardır (Gemmill ve Clements, 2016).

1.2.1.1.1. Temaslı İyileşme

Kemik uçları arasındaki kusur 0.01 mm'den az olduğunda ve bölgeler arası gerilme % 2'den az olduğunda, temas iyileşmesi meydana gelir. Birincil osteonal rekonstrüksiyon, doğrudan lamel kemik oluşumu ile sonuçlanır. Kırık hattına en yakın olan osteonun ucunu kaplayan bir osteoklast kesme konisi ölü kemiği uzaklaştırırken, bu hücrelerin hemen arkasındaki osteoblastlar yeni kemiği oluşturarak Haversian sistemini yeniden yaratır (Şekil 1.12 ve 1.13). Kesme konileri, bir parçadan diğerine 50-100 μm / gün oranında ilerleyerek, aynı anda osteoid ile dolu uzunlamasına yönelimli boşluklar oluşturarak ilerler. Yeni oluşturulan lamel kemiği bu nedenle kemiğin uzun eksenine paraleldir. Radyografik olarak, kırılma çizgisi kademeli olarak belirsizleşir (Gemmill ve Clements, 2016).



Şekil 1.12. Doğrudan kortikal kemik iyileşmesinin histolojik görünümü. Ölü ve hasarlı kemik dokusu, içersinde onarılan Haversian kanallarının ile değiştirilir. Kırık hattı grafiksel olarak geliştirilmiştir (Perren ve Claes, 2000).



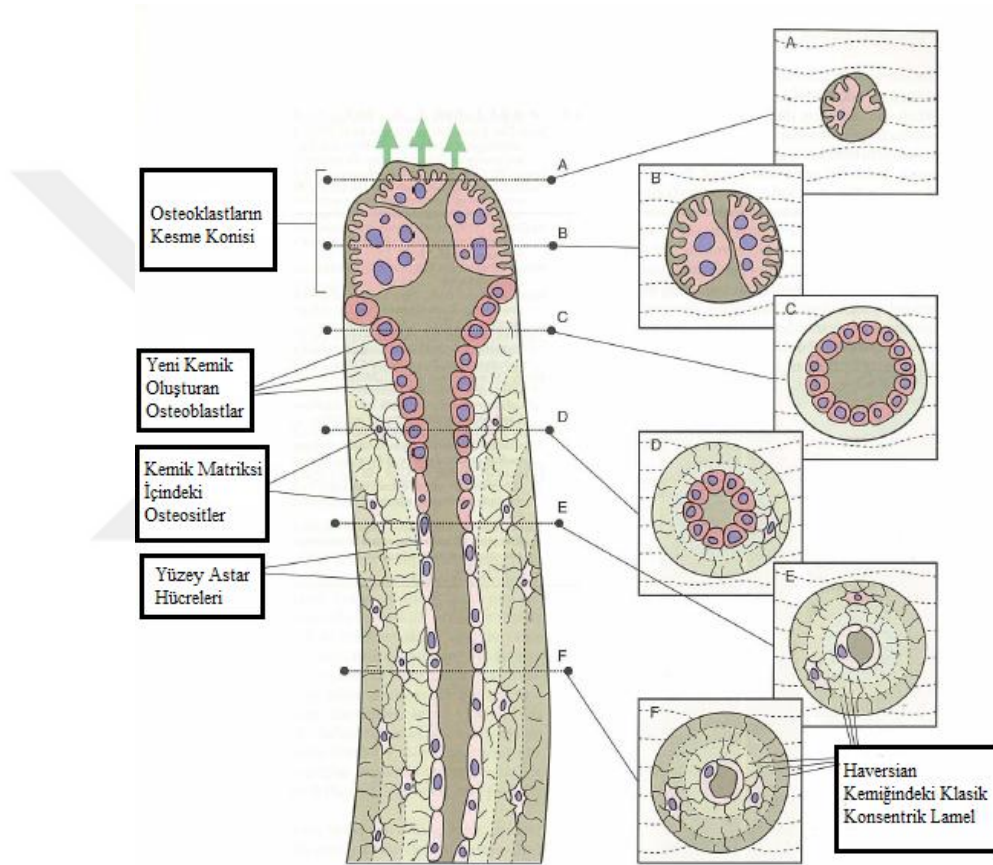
Şekil 1.13. Şekil 1.12'deki mikroskop görüntüsünün şematik gösterimi. Osteonun ucunda, ölü kemik dokusuna bir tünel açan bir grup osteoklast taşır. Ucun arkasındaki osteoblastlar yeni kemik dokuyu oluşturur (Gemmil ve Clements, 2016).

Haversian kanallarının yeniden modelizasyonu kortikal kemikte normal bir işlem olduğundan, doğrudan kemik iyileşmesinin tamamlandığından emin olmak zordur, ancak primer kemik iyileşmesi geçiren kırıkların başlangıçta kallusla iyileşenlere göre daha zayıftır. Kırık hattı, artık tanımlanamayacağı şekilde yenilenmiş kemik ile tamamen yer değiştirdiğinden olgun kortikal kemiğin, normal iç mimarisini yeniden kazanması 18 ay sürebilir (Schatzker, 2000). Bu durum, implant çıkarma kararı sırasında göz önünde bulundurulmalıdır (Gemmil ve Clements, 2016).

1.2.1.1.2. Aralıklı İyileşme

Aralıklı iyileşme tipik olarak, 0.8 mm ila 1 mm'den az boşluklarda ve % 2'den daha az gerilme koşullarında meydana gelir. Kırılma bölgesi, temas iyileşmesinin paralel uyumundan ziyade, intramembranöz kemik formasyonu tarafından, kemiğin uzun eksenine dik olarak yönlendirilmiş yeni oluşturulan lameller kemik ile doldurur. Dik formu nedeniyle, yeni oluşan kemik bitişik sağlam kortekse zayıf bir şekilde tutunur. Sonuç olarak, onarım doğası gereği zayıftır ve lamellar kemiğinin sekonder osteonal yeniden modelleme yapması gerekir (Gemmil ve Clements, 2016).

Sekonder osteonal yeniden şekillenme yaklaşık 3 ila 8 hafta sonra, etrafındaki sağlam kemikten ve kırık aralığından oluşturulan kesme konileri tarafından başlatılır. Sonunda, ortaya çıkan rezorbsiyon boşlukları, uzunlamasına yönlendirilmiş lameller kemiğe olgunlaşır ve korteksler yeniden düzenlenir. Doğrudan kemik birleşmesine izin vermek için kırığın yeterli redüksiyonunun sağlandığı ve stabilize edildiği klinik bir durumda, her zaman temas ve aralıklı iyileşme kombinasyonunu oluştur (Gemmil ve Clements, 2016).



Şekil 1.14. Kesme konisinin şematik görünümü. Haversian veya ikincil osteonlar, osteoklastlardan oluşan bir 'kesme konisi' ile kemik korteksine tünelleşmenin sonucudur. Osteoklastların hemen arkasındaki aktif osteoblastlar yeni kemiği oluşturur ve yavaş yavaş düşen aktiviteleri sonucu yüzeyi kaplayan astar hücreleri haline gelirler. Bazı osteoblastlar yeni kemik matrisine osteositler olarak eklenir. (A) - (C) Kesitler, osteoklastların kesme konisi, diyagramın düzlemi boyunca aşınırken, resorbe eden Haversian kanalının kademeli olarak genişlediğini göstermektedir. (D) - (F) Osteoblastlar boşlukları doldurur ve ikincil yeniden modellenmiş Haversian kemiğinin klasik konsantrik lamelleri ile sonuçlanır. Bu lameller birincil kemiğin orijinal lamelini keser (Coughlan ve Miller, 1998).

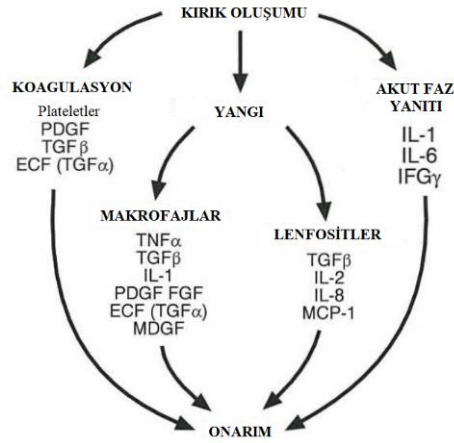
1.2.1.2. Sekonder Kemik İyileşmesi

Yeterli stabilizasyon sağlanmamış kırıkların iyileşmesi kemik oluşumundan önce kallus oluşumu ile karakterizedir. Kırık uçlarında, ölü kemiğin osteoklastlar tarafından rezorbsiyonu ilk birkaç hafta içinde meydana gelir. Bu, kırılma boşluğunu etkili bir şekilde genişletir, fragmanlar arası mesafeyi arttırır ve gerilme koşullarını azaltır. Bu durum, nispeten yüksek gerilme koşullarında var olan granülasyon dokusunun kırılma boşluğunda oluşmasını sağlar (Gemmil ve Clements, 2016).

1.2.2.1. Yangı Evresi

Yangı aşaması, kırılmadan hemen sonra başlar; yırtılmış kan damarlarından kanama, hematoma oluşumuna ve bununla birlikte doku büyüme faktörlerinin salgılanmasına neden olur. Nötrofiller ve daha sonra makrofajlar hematoma içine göç eder. Bu yangı hücreleri, nekrotik materyalin fagositozunu başlatır ve daha sonra sitokinleri ve büyüme faktörlerinin salınımını uyararak anjiyogenez ve kemik oluşumunu başlatır. Anjiyogenez, mevcut damarlardan yeni kılcal damarların çıkmasıyla oluşur. Bu iki faktöre bağlıdır: kırık aralığının her iki tarafında iyi damarlanmış doku ve yeni kılcal damarların hayatta kalması için yeterli mekanik stabilite (Gemmil ve Clements, 2016).

Her ikisi de kemik üretimini uyaran platelet kökenli büyüme faktörü (PDGF) ve dönüştürücü büyüme faktörü beta 1'i (TGF- β 1) salgılayan aktive edilmiş plateletler ve makrofajlar bu aşamada özellikle önemlidir (Lieberman ve ark., 2002). Vasküler endotel büyüme faktörü (VEGF), lokal asitlik ve hematoma bulunan sitokinler, prostaglandin E1 ve E2 gibi enflamatuar mediatörler tarafından desteklenen anjiyogeneze (Street ve ark., 2000) aracılık eder. Takip eden sitokin döngüsü ayrıca osteoklastik aktiviteye, kas ve kemik iliği gibi diğer dokulardaki mezenkimal kök hücrelerden türetilmiş osteoprogenitör hücrelerin kırık aralığına alınmasını ve çoğalmasını sağlayabilir (Millis, 1999).



Şekil 1.15. İnflamatuvar döngü. Kemik fizyolojisi üzerinde etkili olan sitokinlerin çoğun inflamasyon sürecinin farklı aşamalarında da rol alır (Coughney ve Miller, 1998).

Kemiğin kırılması sıklıkla medüller damarların bozulması ile ilişkilidir, ancak saatler içinde, çevre yumuşak dokulardan geçici bir ekstraosseöz vasküler kaynak sağlanır. Bu ekstraosseöz tedariğin rolü, başarılı kırık iyileşmesi için çok önemlidir ve minimal invaziv osteosentezin gelişmesi için teşvik edici olmuştur. Bir kırığın cerrahi stabilizasyonu planlanırken hem ekstraosseöz kan tedariği hem de mekanik ortam dikkate alınmalıdır. Plak uygulaması, özellikle stabilite için dinamik kompresyon plakları kullanıldığında, kan akışını yavaşlatır. Tersine, kemiğe kompresyon uygulamayan kilitli plakların vaskülarite üzerinde daha az zararlı etkisi vardır. İntramedüller fiksasyon medüller kan akışını bozar, kortikal kan akışını kısa vadede% 60-70 oranında azaltır. Buna karşılık, dış fiksasyon kan tedariği üzerinde en az etkiye sahiptir, özellikle ince, gerilmiş transfixasyon telleri olan dairesel fiksatörler kullanılırsa ve bunlar minimal invaziv bir şekilde uygulanırsa (Gemmil ve Clements, 2016).

1.2.2.2. Onarım Evresi

Yumuşak doku şişkinliğindeki azalma, yangı evresinin sonunu ve başlangıçta yumuşak kallus sonrasında ise sert kallus oluşumu ile karakterize edilen onarıcı evrenin başlangıcını işaret eder.

Hematomun granülasyon dokusuna dönüşümü gerçekleşir, anjiyogenez devam eder ve kırık oluşumundan sonraki günlerde yeni doku oluşur. Daha sonra, kollajen liflerini içeren daha olgun bağ dokusu gelişir. Başlangıçta kollajen tip I, II ve III'ü oluşturur, ancak yavaş yavaş tip I (kemiğin primer yapısal proteini) daha yaygın hale gelir (Remedios, 1999). Bu süre zarfında, dokuların gerilme mukavemeti, liflerin diyagonal formasyonu yardımıyla artar (Gemmill ve Clements, 2016).

TGF- β ve kemik morfogenezik proteinleri (BMP'ler) fibröz dokunun kırıkta dönüşümünde büyük rol oynar. Kemik içindeki ve bitişik yumuşak dokulardaki mezenkimal kök hücrelerden oluşan kondrositler, kompresyona direnç gösterebilen ancak gerilme mukavemeti yerini aldığı fibröz dokuya benzer olan yumuşak kallusu oluşturur (Mann ve Payne, 1989). Kallus, periosteumdan oluşan ve vasküler kaynağı, ekstraosseöz damarlar olan dış kallustan ve endosteumdan geliştirilen ve medüller arteriyoller tarafından vaskülarize olan iç kallustan oluşur (Binnington, 1990).

Dış kallus üretimi, belirgin osteojenik potansiyeli olan genç hayvanlarda stabilize olmayan kırıkların iyileşmesinde özellikle belirgindir. Kallus üretimi nedeniyle kemiğin çapı arttıkça, bükülme ve dönme kuvvetlerine karşı direnç de artar. Bunun nedeni sertliğin, kemik yarıçapının dördüncü gücüyle artmasıdır (Gemmill ve Clements, 2016).

Yumuşak kallus kuvveti, mineralizasyon ve daha sonra sert kallus oluşumu ile daha da güçlendirilir. Mineralizasyon kırık uçlarından başlayarak alanın merkezine doğru ilerler ve sonunda kalsifiye fibrokartilaje endokondral kemikleşme ile örgü kemik haline gelir. Örgü kemik ayrıca, ortamındaki gerilimin yeterince düşük olması koşuluyla, intramembranöz ossifikasyon ile mezenkimal doku içindeki osteoblastlardan doğrudan oluşturulabilir. Osteoblastlar örgü kemiği hızla oluşturabilir, ancak rastgele düzenlendiği için mekanik olarak zayıftır. Bununla birlikte, bir kırığın örgü kemik tarafından köprülenmesinin klinik kaynamayı temsil ettiği kabul edilir (Gemmill ve Clements, 2016).

1.2.2.3. Remodelizasyon Evresi

Onarım evresinin sonunda kemik bütünlüğü sağlanmış olsa da, iyileşme tam olmaktan uzaktır. Örgü kemik, osteoklastik kemik rezorpsiyonunun ve osteoblastik kemik oluşumunun ortak etkisiyle kortikal kemik ile değiştirilmeli ve medüller kanal yeniden oluşturulmalıdır. Bu süreç, sağlıklı bir hayvanda kemiğin kendisine etki eden kuvvetlere uyum sağlayacağını belirten Wolff yasasına tabidir. Yeniden biçimlendirme, kuvvetlerin veya diğer mekanik sinyallerin piezoelektriklik yoluyla biyokimyasal sinyallere dönüştürüldüğü bir işlem olan mechanotransduction ile gerçekleştirilir.

Piezoelektrik bir madde olarak, kemik dokusu deforme olduğunda küçük bir elektrik potansiyeli oluşturur. Tüp şeklindeki bir kemiğin sıkıştırılması ve bükülmesi dışbükey tarafında bir elektropozitif ortam ve içbükey tarafında bir elektronegatif etki yaratır. Elektropozitiflik osteoklastik aktivite ile ilişkilendirilirken elektronegatiflik osteoblastik aktivite ile ilişkilendirilir ve böylece kallus ve kortekslerin yeniden şekillenmesi etkilenir (Duncan ve Turner, 1995). Bu süreç yıllar olmasa da aylar sürer, ancak sonunda yaralanan kemiğin en uygun morfolojisini yeniden kazanmasını sağlar (Gemmil ve Clements, 2016).

Daha önce belirtildiği gibi, yukarıdaki olaylar dizisi, çevre yumuşak dokuların iyi korunmuş olduğu düşük enerjili bir kırılmanın tarifine dayanmaktadır. Yüksek enerjili yaralanmalardan zarar görmüş kemikler ve çevreleyen yumuşak dokular daha fazla vasküler bozukluk ve daha fazla kemik hasarı gösterirler. Cerrahi müdahale ayrıca hem mekanik ortamı hem de yumuşak doku hasarını değiştirecektir. Buna göre, kırık aralığı köprülemesi üç yoldan meydana gelebilir:

1. Intercortical yeni kemik oluşumu veya dağrudan kortikal kaynama. Kırılma aralığı normal kortikal yeniden şekillenme ile yok edilir. Bu sadece bölgeler arası sıkıştırma kullanıldığında meydana gelir ve rijit fiksasyondaki amaçtır (Müller, 1963).

2. Dış kallus ile kaynama. Yeni kemik, periosteumdan ve kırığa bitişik yumuşak dokulardan doğar. Kırıktaki küçük hareket dereceleri, dış kallus oluşumunu uyarır (McKibbin, 1978).
3. Endosteal kallusla intramedüller iyileşme. Bu, yer değiştirmemiş kırıklarda iyileşme sürecinin erken safhasında (Rhineland, 1974) veya intramedüller kan damarının hızlı onarılabileceği stabil kırıklarda ortaya çıkabilir. Hareket varsa, endosteal kallus ancak periosteal kallusun, gerilimin büyüklüğünü daha sonraki bir aşamada merkezde kılcal ve kemikte köprülenme oluşturmaya izin verecek kadar azalttıktan sonra oluşabilir (Gemmil ve Clements, 2016).

1.2.3. Kemik İyileşmesini Etkileyen Klinik Faktörler

Klinik iyileşme, kırık iyileşmesinin, implantları çıkaracak kadar kararlı olarak değerlendirildiği zamanı tanımlamak için kullanılan bir terimdir. İyileşme süreleri, hayvanın yaşı, cinsi, şiddeti ve kırığın yeri, kullanılan teknik ve implantlar gibi faktörlere göre değişir. Genel olarak, kırıklar ortalama 1 ila 3 ay arasında iyileşmiştir. Ayrıca, kedilerde benzer kırıklara sahip köpeklerle kıyasla daha az kallus oluşumuna görülmektedir. Kedilerde kemik iyileşmesini etkileyen klinik veya epidemiyolojik faktörler hakkında çok az veri vardır. Dış fiksasyonlarla stabilize edilmiş kedi kemik kırıkları üzerine yapılan bir çalışma, hastanın yaşının iyileşme süresini etkileyen tek faktör olduğunu göstermiştir; genç kediler, kırık tipinden bağımsız olarak, yaşlı kedilerden daha hızlı iyileşmiştir (Harari, 2002).

Tibia kırıklarının farklı yöntemlerle sağaltıldığı başka bir çalışmada, ciddi şekilde parçalanmış ve deplase olmuş kırıkların ve açık kırıkların, hastanın yaşı ne olursa olsun iyileşmesi daha uzun sürdüğü gözlenmiştir (Richardson ve Thacher, 1993). Diğer bir çalışma tibial ve proksimal ulnar kırıklarda non – union görülme sıklığının anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir (Nolte ve ark., 2005). Aynı çalışmanın sonuçları, yaşlı kediler ve obez kedilerde non – union gelişme riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir (Gemmil ve ark., 2004; Richardson ve Thacher, 1993).

1.3. Distal Femur Kırıklarının Yapısı Ve Sınıflandırılması

Distal femur kırıkları kedilerde sık görülür ve çoğu distal femur epifizinin Salter - Harris tip I veya II kırıklarıdır. Suprakondiler kırıklar, femoral kondil ve / veya trochlea'nın basit ya da parçalanmış kırıkları, erişkin kedilere oranla daha çok genç kedilerde görülür. Distal femur kırıkları genellikle travmaya bağlı şekillenir. Klinik olarak, diz eklemindeki instabilite ile distal femoral kırıklar arasında ayırım yapmak zor olabilir, ancak femurun distalinde şişkinlik, krepitasyon, ağrı ve topallık, patellar ligament ve patellanın dikkatli palpasyonu sıklıkla yaralanmanın ortaya çıkmasına yardımcı olur. Elle muayene ve radyografi ile teşhis konulur (Montavon ve Voss, 2009).

Bandaj uygulamaları, distal femur kırıklarının birçoğunu stabilize etmekte yetersizdir ve Salter – Harris tip V kırıkları dışında önerilmez. Çünkü kas bağlantıları sebebiyle epifiz hattı anatomik pozisyonundan ayrılır. İnternal fiksasyon yöntemleri daha iyi anatomik redüksiyona izin verirken uygulanan implantlar kırık hattını stabilize eder (Çağatay, 2009).

Distal femur kırıkları ile birlikte, ön çapraz bağ ve kollateral ligamentler zarar görebilir ki bu durum ayrı bir tedavi şekline ve eklem fonksiyonunun yeniden kazanılmasına ihtiyaç doğurur. Femurun eklem yüzlerinin dahil olduğu kırıklar anatomik redüksiyon, rijid fiksasyon ve erken dönem eklem hareketi normal eklem fonksiyonunun geri kazanılmasında önemlidir. Eklem içi kırıkların yetersiz sağaltımı iyileşmenin gecikmesine ya da iyileşme olmamasına, zayıf eklem fonksiyonuna ve osteoartritisin ilerlemesine sebep olur. Eğer eklem ile ilişkili olan kırık sağaltılamayacak durumda ya da ciddi komplikasyonlar meydana gelmişse diz ekleminin artrodezi ya da daha ciddi vakalarda uzvun amputasyonu endike olabilir (Montavon ve Voss, 2009).



Şekil 1.16. Distal femurun kırıkları AO sınıflandırması. A: Distal ekstra-artiküler. A1, Basit; A2, Kama; A3, Karmaşık. B: Distal parsiyel artiküler. B1, Lateral kondil sagittal; B2, Medial kondil sagittal; B3, Frontal unikondiler. C: Distal tam artiküler. C1, Basit, metafizyal basit veya kama; C2, Basit, metafizyal kompleks; C3, Çok parçalı (Unger ve ark., 1990).

1.3.1. Suprakondiler Kırıklar

Suprakondiler kırıklar, özellikle parçalı ise, operatif açıdan zorluk teşkil edebilir. Basit suprakondiler kırıklar bile redüksiyondan sonra rotasyonel ve makaslama kuvvetlerine karşı yeterli stabiliteye sahip değildir ve sonuç olarak bir plak veya dış iskelet fiksator ile sert bir şekilde dengelenmesi gerekir. Asıl zorluk, distal fragmana yeterli sayıda vida veya transfiksasyon çivisi yerleştirmektir. İki veya üç bikortikal vidanın distal fragmana yerleştirilmesini kolaylaştırmak için standart olmayan plakların kullanımı düşünülmelidir. Rekonstrüksiyon plakları, distal femurun kaudal eğriliğine adapte edilebilir ve düz plaklara (Lewis ve ark., 1993) kıyasla fazladan bir vidanın daha yerleştirilmesine izin verir. Dikkate alınacak başka bir plak, yakın zamanda piyasaya sürülen 2.0 mm kondilar plaklardır (Forterre, 2005). Bu plaklar femoral kondilin anatomik formuyla eşleşir ve ticari olarak sol ve sağ bacak uygulamaları için ayrı olarak bulunabilir. Distal olarak üç yuvarlak delik ve proksimal olarak dört oval delik vardır. Bir başka plak olan suprakondiler distal femoral plağı, toplamda 11 deliğe sahiptir ve istenen uzunlukta kesilebilir. Distal parçaya sadece iki vida yerleştirildiğinde, anatomik kırık redüksiyonu zorunludur. Bu olamazsa, ek önlemler gerekir. Bir intramedüller çivi genellikle fiksasyon stabilitesini arttırmak için yeterince distal olarak yerleştirilebilir. Bazı kırık konfigürasyonları, interfragmental bir vidanın yerleştirilmesini mümkün kılar (Montavon ve Voss, 2009).

Bilateral plak uygulaması, ciddi şekilde parçalanmış kırıklar için veya birden fazla travmatize uzuv bulunan kedilerde başka bir seçenektir. Dahili fiksatorler bilateral plak uygulaması için idealdir, çünkü vidalar monokortikal olarak yerleştirilebilir. Ayrıca, parça başına sadece iki vida yerleştirilebildiği zaman geleneksel plaklara üstün stabilite sağlama avantajına sahiptir (Sikes ve ark., 1998). Unilock mandibular kilitli plak sisteminden çıkan 2.0 mm plakalar, distal femur için uygun bir boyuttadır (Montavon ve Voss, 2009).

Eksternal fiksatorler de suprakondiler kırıkların stabilizasyonu için de kullanılabilir, ancak hareketli yumuşak doku ve diz ekleminin etrafındaki deri nedeniyle çivi kanalları ile ilişkili bazı morbiditelere neden olabilir. Bir modifiye tip II eksternal fiksator (Klauser ve ark., 1990) ve IMEX mini sirküler eksterna fiksatorüyle (Faresse ve ark., 2002) hibrit yapılar daha önce tarif edilmiştir.

1.3.1.1. Suprakondiler Femur Kırığı Stabilizasyonu

Distal femur ve diz eklemine lateral yaklaşım uygulanır ve mümkünse kırığın anatomik redüksiyonu sağlanır. Bilateral plak uygulaması için ek bir medial yaklaşım uygulanmaktadır. Diz eklemi, redüksiyonu korumak için fleksiyonda tutulmalıdır. Kırık iyileşmesini arttırmak amacıyla parçalı kırıklar için kemik grefti uygulanmalıdır (Montavon ve Voss, 2009).

Plak uygulaması: 2,0 mm dinamik kompresyon plağı, 2,7 mm rekonstrüksiyon plağı veya 2,0 mm kondilar plak (Şekil 1.23) kullanılabilir. Plağın uygulanmasından önce basit kırıklar anatomik olarak redükte edilir. En az iki, tercihen üç, bicortical vida, distal parçaya yerleştirilmelidir. Üç vidadan daha az vida yerleştirilebiliyorsa, ek intramedüller çivinin yerleştirilmesi önerilir (Montavon ve Voss, 2009).

İnternal fiksator: İnternal fiksatorler özellikle parçalanmış kırıklar için kullanışlıdır. 2.0 mm'lik bir kilitleme plağı, yukarıda açıklandığı gibi bir intramedüller çivi ile birlikte uygulanabilir veya mediale ve laterale birer plak olarak uygulanabilir (Şekil 1.17). Vidalar monokortikal olarak yerleştirilebilir, ancak epifizyal kemiğe bikortikal vida yerleştirilmesi önerilir (Montavon ve Voss, 2009).

Eksternal fiksator: Eksternal fiksatorler özellikle parçalı kırıklarda endikedir. Modifiye tip II konfigürasyon sıklıkla intramedüller çivi ile veya tek başına kullanılır. Femoral kondil boyunca bir transkondiler 2.0-mm merkezi dişli bir transfiksasyon çivisi yerleştirilir. Bir yarım çivi proksimal fragmana yerleştirilir ve bağlantı barı bu iki çiviye bağlanır. Bir veya iki tane daha yarım çivi, daha sonra distal ve proksimal fragmana yerleştirilir. Transkondiler çivinin medial yönü, lateral bağlantı çubuğuna kavisli bir bar ile bağlanır. Özellikle distal fragman ikinci bir pimin yerleştirilmesi için çok küçükse, intramedüller çivi konfigürasyona ek olarak kullanılabilir (Montavon ve Voss, 2009).

1.3.2. Femoral Kondil Ve / Veya Trochlea Kırıkları

Femur kondil kırıkları, kondilin sadece medial veya lateral yönünü etkileyen basit intrakondiler kırıklar veya kondilin hem medial hem de lateral yönlerinin diyafizden ayrıldığı “T” veya “Y” kırığı olabilir (Montavon ve Voss, 2009).

Femur kondilinin medial yönü lateralden daha sık etkilenir. Medial kısmın kırıkları genellikle sadece minimal olarak yer değiştirir, çünkü kırık fragmanı kaudal çapraz bağ ve medial kollateral bağ tarafından yerinde tutulur. Eklem fonksiyonunu korumak ve dejeneratif eklem hastalığını önlemek için anatomik rekonstrüksiyon ve uzun vida ile stabil kırık fiksasyonu gereklidir (Montavon ve Voss, 2009).

Kondillerin hem medial hem de lateral yönlerinin kırılması çoğu zaman bir T-veya Y konfigürasyonuna sahiptir, ancak kırığın suprakondiler kısmı parçalanabilir (Şekil 1.16 C2 ve C3). Eklem yüzeylerinin anatomik redüksiyonu ve kırık fragmanlarının stabil bir şekilde sabitlenmesi zordur. İntraartiküler kırık fragmanları, kırığın suprakondiler kısmına değinmeden önce ilk olarak bir lag vidası ile stabilize edilir. Rekonstrüksiyon plakaları, kondilar plaklar veya internal fiksatorler en iyi şekilde kırığın suprakondiler kısmının stabilizasyonu için kullanılır (Şekil 1.17). Dinamik intramedüller çivileme veya Kirschner telleri daha az stabilite sağlar, ancak genç kedilerde kolay redükte edilebilir kırıklarda yeterli olabilir. Standart kondiler kırılma paternlerinden farklı olan ve femoral trochlea içeren kondiler femur kırığı kedilerde tanımlanmıştır (Chico ve ark., 2001). Bu kırıklar sıklıkla ufalanır ve bir veya birkaç kırılma çizgisi, enlemesine veya eğik bir doğrultuda trochleadan geçer. Trochleadan ayrılan fragmanlar, fragman boyutuna bağlı olarak küçük vidalar veya teller ile yeniden birleştirilir (Montavon ve Voss, 2009).

1.3.3. İntrakondiler “T” Veya “Y” Kırıklarının Stabilizasyonu

Distal femurun T veya Y kırıklarını redüksiyonu ve stabilizasyonu için genellikle medial ve lateral bir yaklaşım gereklidir. Tüberositas Tibia osteotomisi, kondiler fragmanların redüksiyonu için mükemmel yaklaşım sağlar (Montavon ve Voss, 2009).

Femoral kondil ilk önce 2.0 mm transkondiler lag vidası kullanılarak anatomik olarak redükte edilir. Daha sonra kırığın metafizyal kısmı onarılır. İki küçük çaplı Kirschner teli kullanarak çapraz çivi veya dinamik intramedüller çivi, genç kedilerde basit “Y” veya “T” kırıklarında kullanılabilir (Şekil 1.19 A ve B), ancak yukarıda da tarif edildiği gibi daha iyi stabilite, unilateral veya bilateral plak uygulamaları ile sağlanır (Montavon ve Voss, 2009).



Şekil 1.17. Kondillere erişimi ve redüksiyonu kolaylaştırmak için uygulanmış tüberositas tibia osteotomisi ve internal fiksator uygulaması (Montavon ve Voss, 2009).

1.3.4. Salter - Harris Kırıkları

Distal femur epifizinin kırıkları kedilerde sık görülür ve genellikle Salter ve Harris tip I veya II kırıklarıdır (Grauer ve ark., 1981; Hardie ve Chambers, 1984). Salter – Harris tip I kırıklı kedilerin yaş ortalaması 9.5 ay, Salter – Harris tip II kırığı olan kedilerde ortalama 6.5 aydır (Grauer ve ark., 1981). Distal femoral epifiz, kısırlaştırılmamış kedilerde (Smith, 1969) 54 ila 76 hafta arasında kapanır, ancak erken kısırlaştırma, epifizyal plağın kapanmasını geciktirir ve bu nedenle genç yetişkin kedilerde, distal femoral epifiz kırıkları görülebilir. Distal fragman, hamstring ve gastrocnemius kaslarının çekilmesinden dolayı genellikle kaudale deplase olur. Diz ekleminin anatomik yapısını yeniden kazanmasını ve fiksasyon stabilitesini sağlamak için kırık uçlarının doğru bir şekilde hizalaması gereklidir. Metafizyal fragman, epifizde karşılık gelen girintilere uyan dört kemikli çıkıntıya sahiptir. Bu şekil, redüksiyonun kontrolüne ve korunmasına yardımcı olur ve kırılma redükte edildiğinde torsiyon ve makaslama kuvvetlerine karşı stabilite sağlar. Çapraz çivileme, dinamik intramedüller çivileme veya geleneksel intramedüller çivileme kırık stabilizasyonu için kullanılan yöntemler bildirilmiştir (Hardie ve Chambers, 1984). Tek fiksasyon yöntemi olarak İntramedüller çivileme ancak doğal rotasyon stabilitesi ile mümkündür. Çapraz çivileme, en yaygın kullanılan tekniktir (Şekil 1.19 A).

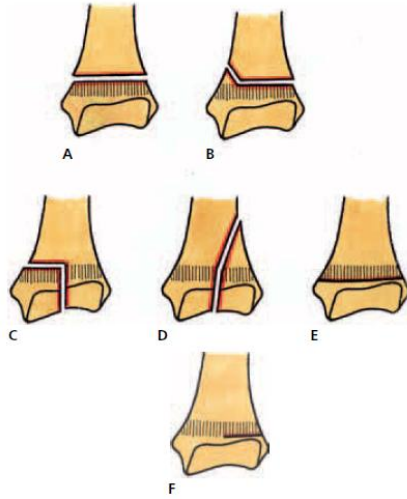
Distal femurun Salter - Harris tip IV kırıklarına nadir olarak rastlanır. Yukarıda tarif edildiği üzere basit kondiler kırıklar olarak tedavi edilirler (Montavon ve Voss, 2009).

1.3.4.1. Etiyoloji

Epifiz plağı kırıkları, daima, trafik kazası veya yüksekten düşme gibi travmalar sonucunda oluşur. Henüz gelişimini tamamlamamış kemikte epifiz plağı kırığının meydana gelmesine neden olabilecek kuvvet, diyafiz kırıkların meydana gelmesi için gereken kuvvetten çok daha az olmakla birlikte bu kuvvet, gelişimini tamamlamış kemikte kırık meydana gelmesi için gereken kuvvetten de azdır. Epifiz plağının kuvvetlere karşı mukavemeti, kemiğin diğer bölümlerine kıyasla %20 - 50 arasındadır. Transversal düzlemde oluşan kuvvetler traksiyon yaratacağı için Salter - Harris Tip I ve Tip II kırıklarının, kompresyona sebep olan kuvvetler ise Tip III, Tip IV ve Tip V kırıklarının meydana gelmesiyle sonuçlanır. Germinal alanda ya da epifiz ve metafiz bölgelerinde bulunan damarlarda oluşacak hasarlar daha fazla komplikasyona oluşmasına sebep olur. Altı aylık yaştan küçük hayvanlarda genellikle Salter - Harris Tip I kırıklarına, altı aylık yaştan büyük ve gelişimi devam etmekte olan hayvanlarda ise Salter - Harris Tip II kırıklarına daha sık rastlanır (Boudrieau, 1984; Sağlam ve ark., 1999).

1.3.4.2. Salter - Harris Kırıklarının Sınıflandırması

Salter - Harris, epifiz kırıklarını, oluşan kırık hattının anatomik farklılıklarına göre beş grupta değerlendirmiştir. Aynı zamanda epifiz kırıklarının sağaltım prensipleri ve prognozuna ilişkin yapılmış olan çalışmalar, Salter - Harris Tip I ve Tip II kırıklarının prognozunun diğer Salter – Harris kırık tiplerine kıyasla daha iyi olduğu ortaya koymuştur (Axelson, 1989).



Şekil 1.18. Salter – Harris sınıflandırması. (A) Salter – Harris Tip I, (B) Salter – Harris Tip II, (C) Salter – Harris Tip III, (D) Salter – Harris Tip IV, (E) Salter – Harris Tip V, (F) Salter – Harris Tip VI (Montavon ve Voss, 2009).

- Salter - Harris Tip I: Herhangi bir kemik kırığı olmadan epifizin metafizden tamamen ayrılması söz konusudur. Proliferatif hücreler bozulmamıştır ve epifizer fragmanda kalırlar. Bazı olgularda epifizer damarlarda hasar oluşabilir. Periost da etkilenmiştir. Epifiz plakasının nispeten kalın olduğu yavruluk döneminin erken safhasında daha yaygındır. Aynı zamanda ispinoz, raşitizm, osteomiyelit ve endokrin dengesizliği ile ilişkili epifizin patolojik ayrımlarında da görülebilir. Genellikle fiksasyonun ardından üç veya dört haftalık bir süreçte komplikasyonsuz iyileşme görülür (Salter ve Harris, 1963).

- Salter - Harris Tip II: En sık görülen epifiz plak seperasyonu şeklidir. Kırık hattı epifizer plağı boyunca uzanır ve metafizden geçerek Thurston Holland işareti olarak adlandırılan üçgensel şekilli metafiz parçasını üretir. Bu bükülme ya da avülsiyon kuvvetinin bir sonucudur. Periosteum, angulasyonun dışbükey tarafında kırılır ve üzerinde metafizyal fragmanın görüldüğü taraftaki içbükey tarafında bozulmaz. Epifiz hattı etkilenmemiştir ve proliferatif hücrelerde hasar meydana gelmemiştir. Metafizyal damarlarda da lezyon olmaması halinde, uygun redüksyon ve fiksasyonun ardından üç veya dört hafta sonra iyileşme şekillenir (Salter ve Harris, 1963).

- Salter - Harris Tip III: Eklem içindeki kırık hattı, eklem yüzeyinden epifiz plağının zayıf bölgesine uzanır ve daha sonra epifiz plağı boyunca ilerleyerek periferik kadar uzanır. Proliferatif hücrelerin bir bölümü etkilenmiş olsa da damarlarda genellikle lezyon yoktur. Erken dönemde redüksiyon ve rijit bir fiksasyon sonrası prognoz genellikle iyidir. Fakat epifiz damarlarında tam ya da kısmi hasar söz konusuysa ve eklem yüzü zarar görmüşse kemikte büyüme bozukluğu ve eklemde arthrosis görülebilir (Salter ve Harris, 1963).

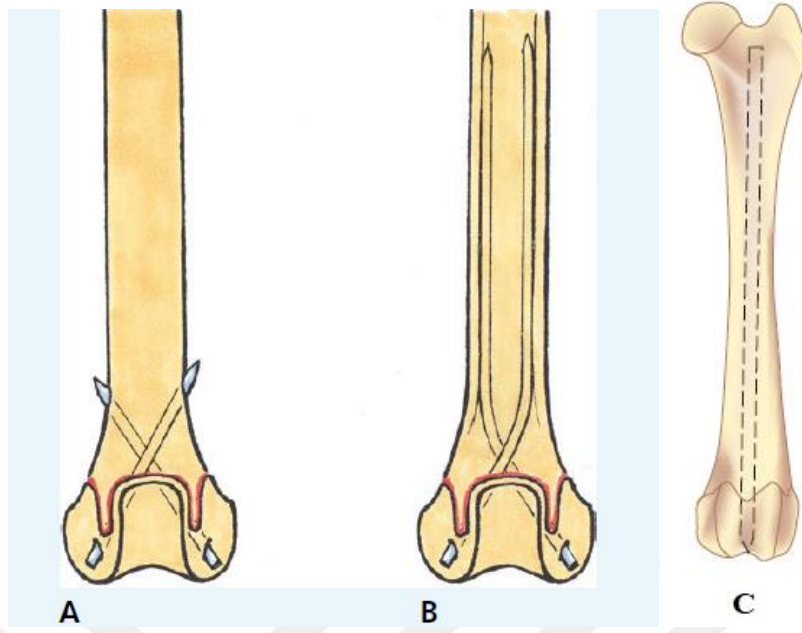
- Salter - Harris Tip IV: İntra-artiküler kırık hattı, epifizden, epifiz plağından ve metafizden geçerek tam bir ayrılmaya neden gelir Kırık hattında hasar görmüş proliferatif hücreler ile birlikte birçok olguda epifiz bölgesindeki damarlar da etkilenmiştir. Bu tür yaralanmaların en yaygın örneği, humerusun lateral kondilinin kırılmasıdır. Sadece epifiz plağının değil, aynı zamanda pürüzsüz bir eklem yüzeyinin sağlanması adına, bu tip kırıkların mükemmel şekilde redüksiyonu esastır. Eklem kırıkdağında oluşan hasar, epifizyal ve metafizyal damarlarda anastomoz şekillenmesi gelişim bozukluğu ile sonuçlanır. Bu gibi olgularda prognozun kötü olması beklenir (Salter ve Harris, 1963).

- Salter - Harris Tip V: Bu nispeten nadir görülen kırılma, epifiz plağının bir bölgesine uygulanan çok şiddetli bir kuvvetten kaynaklanır. Büyüme plağı kısmen ya da tamamen ezilmiştir, ancak separasyon gözlenmez. Art. tarsi veya genus gibi yalnızca bir düzlemde hareket eden eklemlerde ortaya çıkar. Travmadan hemen sonra ilk radyografiler yaralanmanın ciddiyeti hakkında çok az bilgi verir. Sonrasında alınan radyografilerde epifiz plağı çevresinde, periosta ilişkin kemiksel bir köprülenme gözlenir. Epifiz plağının kısmi ya da tam kapanması gözlenebilir. Oluşacak kemik deformitesi, hastanın yaşı ve kemikte meydana gelen lezyona bağlı değişkenlik gösterir (Piermattei ve ark., 2016).

- Salter - Harris Tip V, kompresyona sebep olan kuvvetin, distalden büyüme plağına aktarılması ve plağın erken kapanmasıyla sonuçlanırken, aynı etkinin lateralden alınan bir darbe sonucu meydana gelmesiyle Salter - Harris Tip VI şeklinde bir sınıflandırma da yapılmıştır (Sağlam ve ark., 1999).

1.3.4.2.1. Salter - Harris Tip I Ve II Kırıklarının Stabilizasyonu

Diz eklemine lateral parapateller yaklaşım uygulanır. Medial Kirschner teli yerleştirmek için küçük bir medial parapatellar yaklaşım da gereklidir. Genç hayvanlarda epifiz, çok yumuşak bir kemik yapısından oluşur ve kırık parçaları çok dikkatli bir şekilde manipüle edilmelidir. Üzerinden 2-3 günden daha kısa zaman geçmiş kırıklar, manuel redüksiyon genellikle mümkündür. Kan pıhtıları veya fragmanlar arasındaki fibröz doku, redüksiyondan önce uzaklaştırılır. Fibrozis ve belirgin kemik doku oluşumu nedeniyle üzerinden 2-3 günden daha fazla zaman geçmiş kırıklarda redüksiyon daha zordur. Epifizeal fragman, lifli dokudan, yeterli miktarda manipüle edilebilecek kadar periost elevatörü yardımı ile dikkatlice disseke edilir. Diz eklemi ekstensiyondayken, hem kırık redüksiyonuna yardımcı olmak hem de çivilerin yerleştirilmesi sırasında parçaların hareketini önlemek için, bir nokra uçlu forceps, kondiller arasındaki bölge ile femurun kranyal metafizinde açılan küçük bir delik arasına dikkatlice yerleştirilebilir (Montavon ve Voss, 2009).



Şekil 1.19. Distal femur kırıklarında yaygın olarak kullanılan teknikler. Çapraz çivi uygulaması (A), dinamik intramedüller çivi uygulaması (B), intramedüller çivi uygulaması (C) (Montavon ve Voss, 2009).

Çapraz çivileme: 1.2-1.6 mm Kirschner telleri, lateral ve medial kollateral ligamentlerin kraniyalinden yerleştirilir ve femoral shaft segmentinin kontralateral korteksini kavramak için proksimal olarak hedeflenir. Çivilerin epifiz fragmanında yeterince distal olarak başlatılması ve kesişme noktasının, torsiyonel kuvvetlere karşı stabiliteyi arttırmak için kırılma çizgisinin üstünde olacak şekilde açlandırılması önemlidir (Şekil 1.19 A) (Montavon ve Voss, 2009).

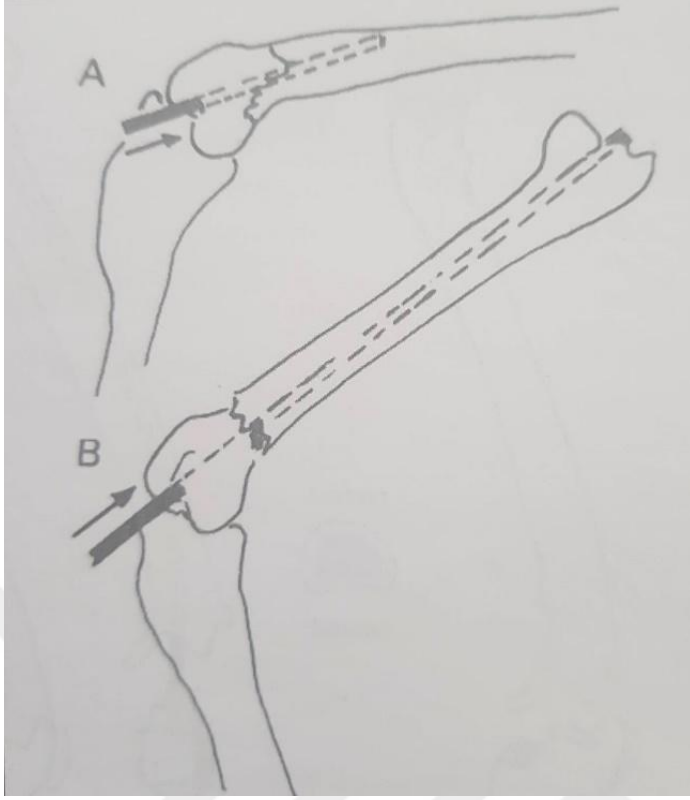
İntramedüller çivileme: İntramedüller çivi uygulaması kemiğin medüller kanalına, kanalın çapının %70 – 80'i kadar çapa sahip bir çivinin yerleştirilmesidir (Şekil 1.19 C). Distal femur kırıklarında distalde kalan fragmanın kısa olması sebebiyle kullanılan intramedüller çivi uygulaması yöntemleri özelleşmiştir. Eklem yüzünün orta hattında ağırlık taşımayan bölgeden uygulanan çivinin kemiğin içinde bırakıldığı Pettit Wheat yöntemi ve çivinin proksimalde intertrohanterik bölgeden çıkarak daha sonra implantın uzaklaştırılmasına imkan tanıyan Armstead – Lumb yöntemleri (Şekil 1.20) yaygın olarak kullanılan tekniklerdir (Arslanbey, 2002).

Dinamik intramedüller çivileme: Bu teknik çapraz çivilemeye benzerdir ve Kirschner teli kortekse penetrasyonunu engelleyen dik bir açıda yerleştirilmişse kullanılır. Çiviler, kemiğin uzun eksenine 10 – 15 derece açı yapacak şekilde medüller kanalın içine yerleştirildikten sonra proksimale doğru medüller kanalın endosteal yüzeyi boyunca kayacaktır (Şekil 1.19 B). Bu yanlışlıkla oluşursa çivilerin yeniden konumlandırılmasına gerek yoktur, ancak, çiviler, trochanter majorun seviyesine gelene kadar, medüller kanalın proksimaline doğru yerleştirilmelidir (Montavon ve Voss, 2009).

1.4. Sağaltım

1.4.1. İntramedüller Çivi Uygulaması

İntramedüller çivi uygulaması kemiğin medüller kanalına, kanalın çapının %70 – 80'i kadar çapa sahip bir çivinin yerleştirilmesidir. Distal femur kırıklarında distalde kalan fragmanın kısa olması sebebiyle kullanılan intramedüller çivi uygulaması yöntemleri özelleşmiştir (Stigen, 1999). Eklem yüzünün orta hattında ağırlık taşımayan bölgeden uygulanan çivinin kemiğin içinde bırakıldığı Pettit Wheat yöntemi ve çivinin proksimalde intertrohanterik bölgeden çıkarak daha sonra implantın uzaklaştırılmasına imkan tanıyan Armstead – Lumb yöntemleri yaygın olarak kullanılan tekniklerdir (Arslanbey, 2002). Torsiyonel kuvvetlerin etkisini minimuma indirmek amacıyla iyi bir destekli bandaj uygulaması gerekir (Sukhiani ve Holmberg, 1997)



Şekil 1.20. Distal femur kırıklarının sağaltımında intramedüller çivi uygulamaları. Pettit Wheat yöntemi (A) Armstead – Lumb yöntemi (B) (Arslanbey, 2002).

1.4.2. Çapraz ya da Paralel Kirschner Telleri

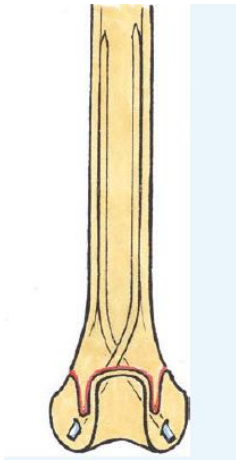
Uygun yaklaşımla bölgeye ulaşarak eklem ağrılı taşımayan lateral ve medial yüzlerinden girişi yapılan Kirschner tellerinin geçici olarak redükte edilmiş kemiğin kırık hattının proksimalinde kesişecek şekilde kemiğin kraniyal korteksine doğru yönlendirilmesi ile yapılan uygulamaya çapraz Kirschner teli uygulaması adı verilir. Aynı bölgelerden girişi yapılan tellerin birbirine paralel olacak şekilde kemiğe yerleştirilmesi ise paralel Kirschner teli uygulamasıdır (Franczuski ve Chalman, 1986).



Şekil 1.21. Çapraz ve paralel çivi uygulamalarının şematik görünümü. Çapraz çivi uygulaması (A), paralel çivi uygulaması (B) (Scott ve McLaughlin, 2007).

1.4.3. Dinamik İntramedüller Çapraz Çivi Uygulaması (Rush Pin Uygulaması)

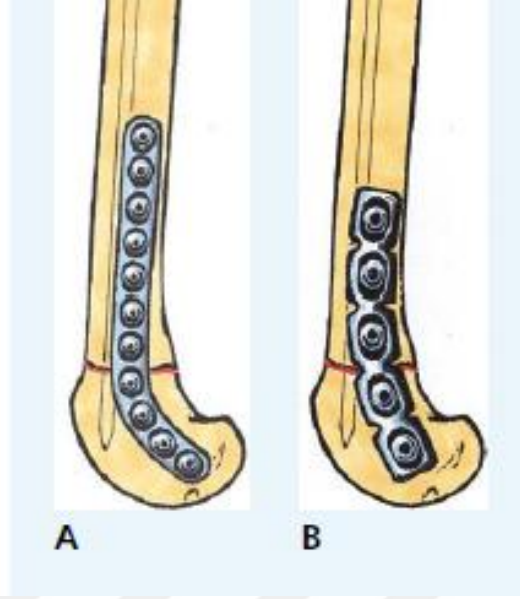
Uygun yaklaşımla bölgeye ulaşıldıktan sonra çapraz Kirschner uygulamasında olduğu şekilde yerleştirilen çivilerin kemiğin uzun eksenine 10 – 15 derece açı yapacak şekilde medüller kanalın içinden proksimale doğru yönlendirilmesi tekniğidir (Whitney ve Schrader, 1987).



Şekil 1.22. Dinamik intramedüller çapraz çivi uygulaması (Montavon ve Voss, 2009).

1.4.4. Plak ve Vida Uygulamaları

Uygun yaklaşım ile bölgeye yaklaşıldıktan sonra doğru şekil ve boyuttaki plak ve vidalar yardımı ile kırığın stabilize edilmesidir (Chico ve Font, 2001).



Şekil 1.23. Plak uygulaması. Kondil plağı (A), rekonstrüksiyon plağı (B) (Montavon ve Voss, 2009).

1.4.5. Eksternal Fiksator Uygulamaları

Eksternal fiksatorlerin kullanımı minimal invaziv yaklaşımla bölgeye ulaşılmasına ve kırığın redükte edilmesine imkân sağlarlar. Bu bölgede kullanılan eksternal fiksator sistemleri tercihen sirküler ve lineer fiksatorlerin hibritlerinden oluşur (Scott ve McLaughlin, 2007).

Yukarıdaki uygulamalar dışında diğer internal fiksasyon yöntemleri kırığın şekline göre tek başlarına ya da anlatılan yöntemlerle birlikte kullanılabilirler.

1.4.6. Komplikasyonlar

Distal femur kırıklarının komplikasyonları; hatalı kaynama, geç kaynama, kaynamama, enfeksiyon, implant hataları, sinir hasarı, kuadriseps kasının kontraktürü, diz ekleminde osteoartrit ve ankilozu içerir. Yavru ve ciddi travmalı kedilerde operasyondan sonraki ilk iki hafta 90° – 90° açılı bandaj uygulaması önerilse de (Aron ve Crowe, 1987), bu komplikasyonların çoğu doğru operatif teknik, anatomik redüksiyon, rigid fiksasyon ve operasyon sonrası erken eklem hareketliliğinin sağlanması ile önlenabilir (Scott ve McLaughlin, 2007).

Bu çalışmada, kedilerde distal femur kırıklarının sağaltımında kırık tipine uygun sağaltım seçeneğinin belirlenmesi, uygulama kolaylığının ve her bir tekniğin sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İleri de yapılacak sağaltımlar için bilgi sağlamak hedeflenmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Olgular

Çalışma materyalini, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesine, arka ekstremite topallığı şikâyeti ile ortopedik muayene için getirilip, yapılan klinik ve radyolojik incelemeler sonucunda distal femur kırığı tanısı konulan farklı ırk, yaş, cinsiyete sahip 12 kedi oluşturdu. Bu kedilerden 8 tanesinde unilateral, 2 tanesinde bilateral olmak üzere toplam 12 operasyon gerçekleştirilmiş 2 kedide ise sadece destekli bandaj uygulanmıştır.

2.1.2. Çalışmada Kullanılan Aletler

Rutin yumuşak doku ve ortopedi setlerine ek olarak farklı çaplarda intramedüller çiviler (Stainmann, Kirschner), sarklaj telleri ve dikiş materyali kullanılmıştır.

Olguların radyografileri, Dynamic marka tek detektörlü tavan statifli dijital röntgen (DR) cihazında (Dynamic X-ray, Türkiye) alınmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1 Operasyon Öncesi Değerlendirme

Yapılan klinik muayeneler sonucu distal femur kırığı tanısı konulan tüm olgularda, kırığın tam lokalizasyonu ve tipini belirlemek amacıyla uzvun A/P ve M/L

radıyografileri alındı. Uygun pozisyonun verilmesi esnasında zorlukla kaşılaşılan bazı kırığın ya da hareketli kedicilerde sedasyon sağlamak amacı ile 1–2 mg/kg dozda Xylazine HCl (Alfazyne®, 20 mg/ml, Alfasan) intramuskuler (IM) olarak uygulandı.

Kırığın lokalizasyonu ve tipinin belirlenmesinin ardından, alınan radyografik görüntüler doğrultusunda uygulanacak olan operasyon tekniğı veya teknikleri ile kullanılacak implant türleri ve ebatları belirlendi.

2.2.2. Hastanın ve Operasyon Setlerinin Hazırlanması

Operasyona alınacak hastaların sahiplerine, hastaya, operasyondan önce 12 saat süre ile gıda ve 6 saat süre ile su vermemeleri önerildi.

Operasyon setleri, kullanılacak yardımcı aletler ve implantlar kuru sterilizatörde, 150 °C’de bir saat süre ile sterilize edildi.

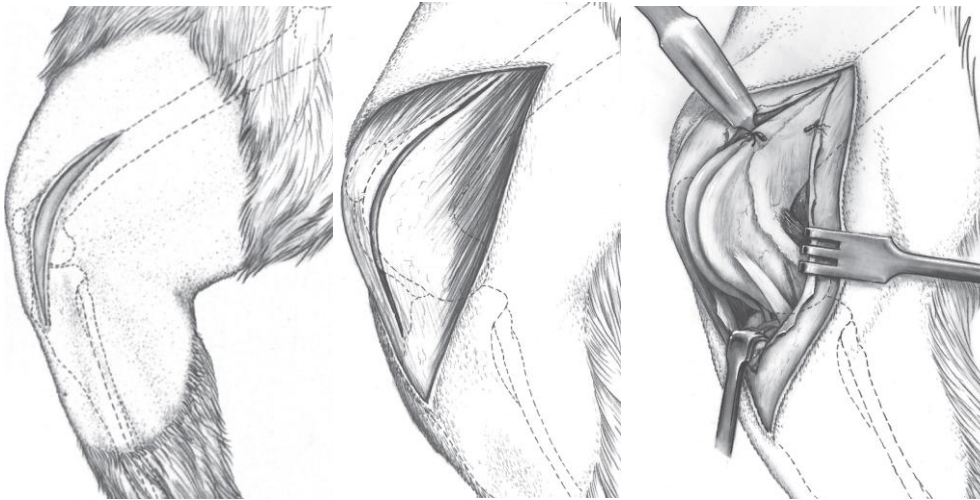
2.2.3. Anestezi Uygulanması ve Operasyon Bölgesinin Temizliğı

Operasyon öncesi gerekli muayeneleri ve tartılma işlemleri yapılan hastalara genel anestezinin indüksiyonu 80 µg/kg intravenöz medetomidin (Domitor®, 1 mg/ml, Zoetis, London, England), idamesi ise isoflurane (Isoflurane®, Eczacıbaşı-Baxter, Türkiye) ve oksijen karışımı ile sağlanmıştır. Preoperatif analjezi için Butorfanol hidrojen tartarat (Butomidor®, Richter Pharma AG, Avusturya) 0,4 mg/kg SC uygulanmıştır. Hastalar genel anestezide alındıktan sonra, ilgili ekstremitte femur’un proksimalinden tibia’nın distaline kadar traş edilmiş ve bölgenin asepsisi ilk olarak %10’luk benzalkonyum klorür (Zefiran®, İlsan), daha sonra %10’luk iyot solüsyonu (Batticon®, Adeka) ile sağlandıktan sonra bölge steril serviyetler ile sınırlandırıldı. Preoperatif antibiyotik olarak operasyondan yarım saat önce Sefazolin sodyum (Cezol®, Zentiva) 25 mg/kg tek doz i.v. uygulanmıştır.

2.2.4. Operatif Yaklaşım

Patella ve lateral trochleanın palpe edilmesinden sonra, tüberositas tibiadan patella seviyesine ve ardından proksimal olarak eşit bir mesafeye uzanacak şekilde kavisli bir parapatellar deri ensizyonu uygulandı. Deri altı fascia, deri ensizyonu ile aynı çizgide kesildi. Subkutan fascianın, altındaki dokulardan serbestleştirilmesiyle açığa çıkarılan diz eklemine fascia lata ve lateral fasciası, deri ile birlikte retrakte edildi. M. biceps femorisin kranial sınırı boyunca fascia lata boyunca, derideki benzer bir kavisli ensizyon daha uygulandı. Ensizyon diz eklemine lateral fasciasına distal olarak devam ettirildikten sonra m. biceps femoris ve lateral fascia kaudale doğru retrakte edildi. M. biceps femoris ve m. vastus lateralis birbirinden ayrıldıktan sonra eklem tam ekstensiyon pozisyonundayken patella ve m. quadriceps femoris mediale doğru lükse edildi. M. biceps femoris ve lateral fascia ile birlikte eklem kapsülünün de retraksiyonu ile eklem açığa çıkarıldı.

Diz eklemine kapsülü ve lateral fascia tek kat halinde basit ayrı dikişlerle kapatıldıktan sonra fascia lata ensizyonu sürekli dikiş uygulanarak kapatıldı. Ardından deri altı dokular sürekli dikiş ile dikildi ve deri ensizyonu sabit ayrı dikişlerle kapatıldı.

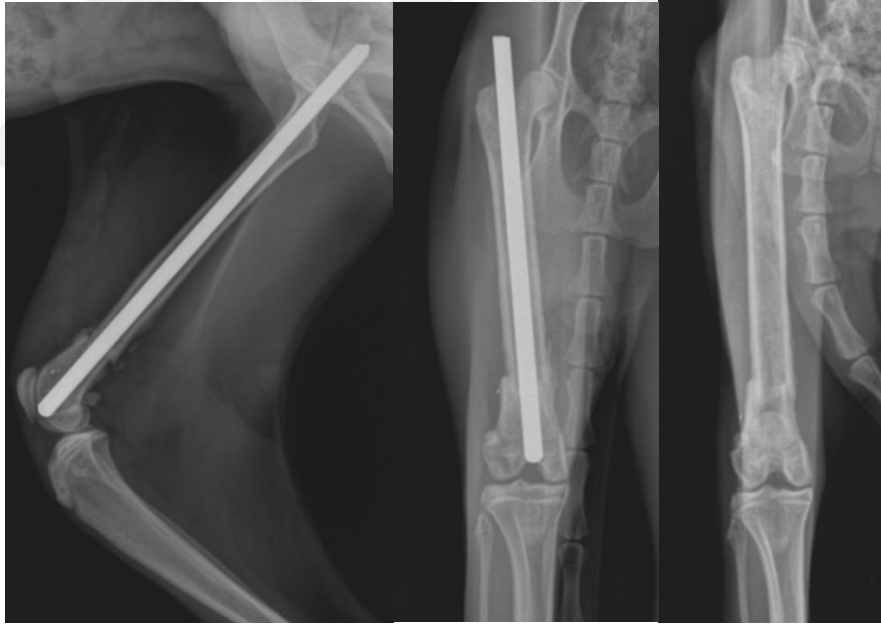


Şekil 2.1 Femurun distali ve diz eklemine lateral ensizyon ile yaklaşım (Piermattei, 2014).

2.2.5. Operasyon Yöntemleri

2.2.5.1. İntramedüller Çivi Uygulaması

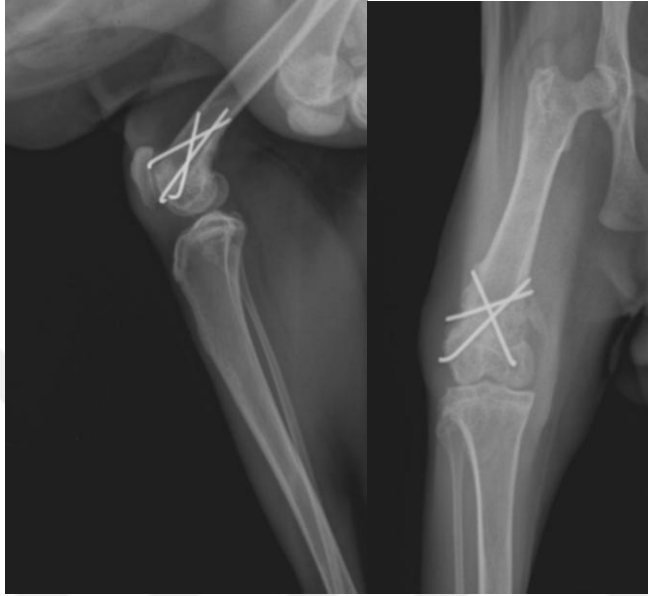
Seçilen uygun kalınlıktaki çiviler, eklem yüzünün orta hattında, ağırlık taşımayan bölgeden femurun gövdesine doğru anterograd biçimde gönderilmiştir. Pettit Wheat yönteminde, uygulanan intramedüller çivinin, kemiğin medüller kanalı içinde kalacak şekilde ve femur boyunun en az 1/3'ü uzunluğunda uygulandı. Armstead – Lumb yönteminde ise, çivinin proksimalde intertrohanterik bölgeden çıkarak daha sonra implantın uzaklaştırılmasına imkân tanıyacak uzunlukta bırakıldı. Torsiyonel kuvvetlerin etkisini minimuma indirmek amacıyla operasyon sonrasında iyi bir destekli bandaj uygulandı.



Şekil 2.2. Olgu no. 5. Armstead – Lumb uygulaması.

2.2.5.2. Çapraz Kirschner Telleri

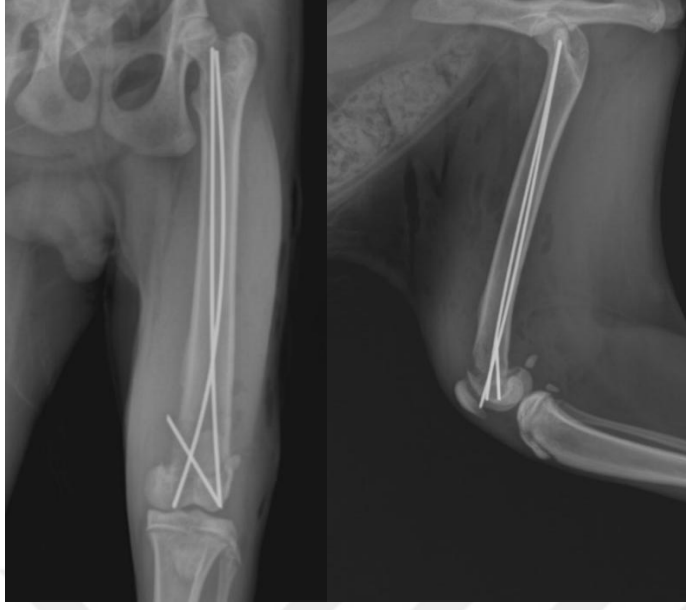
Kirschner telleri geçici olarak redükte edilmiş kemiğin kırık hattının proksimalinde kesişecek şekilde uygulandı.



Şekil 2.3. Olgu no 1. Çapraz çivi uygulaması.

2.2.5.3. Dinamik İntramedüller Çapraz Çivi Uygulaması (Rush Pin Uygulaması)

Çapraz kirschner uygulamasında olduğu şekilde yerleştirilen çivilerin kemiğin uzun eksenine 10 – 15 derece açı yapacak şekilde medüller kanalın içinden proksimale doğru yönlendirilerek uygulandı.



Şekil 2.4. Olgu no 9. Dinamik çivi ve çapraz çivi uygulaması.

3. BULGULAR

3.1. Çalışmada Kullanılan Hayvanların Demografik Bulguları

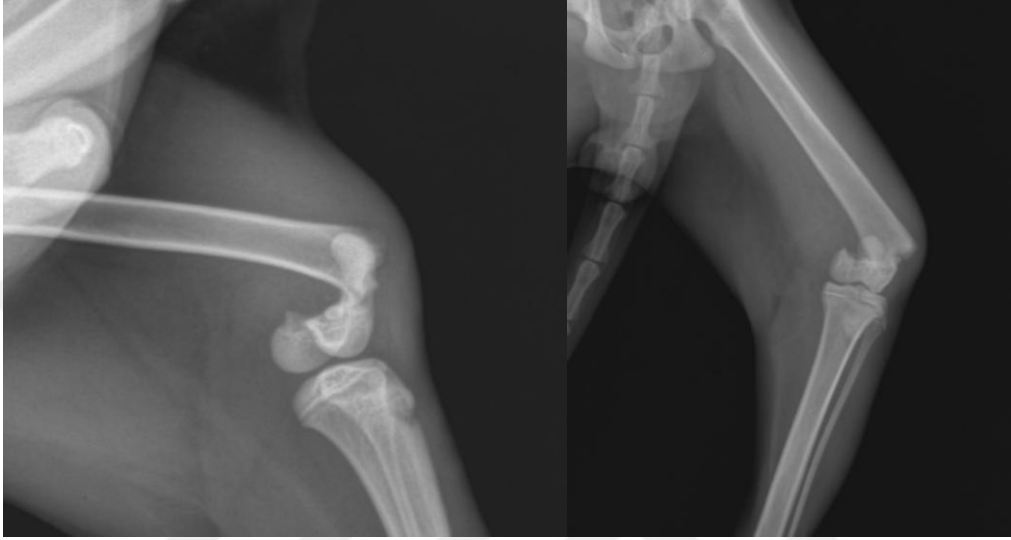
Çalışmada kullanılan hayvanlara ait ırk, yaş, cinsiyet, kırığın oluşma biçimi ve kırığın sınıflandırması ile ilgili bilgiler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmaya katılan olgular ait bilgiler.

OLGU NO	İrki	Yaşı (Ay)	Cinsiyeti	Kırığın Oluşma Şekli	Etkilenen Bacak	KIRIK SINIFLANDIRMASI
1	Melez	7	Erkek	Yüksekten Düşme	Sağ	Salter – Harris Tip II
2	Melez	10	Erkek	Trafik Kazası	Sol	Salter – Harris Tip V
3	Melez	14	Erkek	Trafik Kazası	Sağ	Salter – Harris Tip I
4	Melez	9	Dişi	Yüksekten Düşme	Sağ	Salter – Harris Tip I
5	Melez	12	Dişi	Yüksekten Düşme	Sağ	Distal Metafiz Kırığı
6	Scotish Fold	8	Dişi	Yüksekten Düşme	Sağ	Salter – Harris Tip I
					Sol	Salter – Harris Tip II
7	Melez	9	Erkek	Yüksekten Düşme	Sol	Salter – Harris Tip V
8	Ankara	13	Erkek	Yüksekten Düşme	Sol	Salter – Harris Tip I
9	Melez	11	Dişi	Yüksekten Düşme	Sağ	Salter – Harris Tip I
10	Melez	1	Erkek	Yüksekten Düşme	Sağ	Salter – Harris Tip I
					Sol	Salter – Harris Tip I
11	Melez	14	Erkek	Yüksekten Düşme	Sağ	AO A3
12	Melez	18	Erkek	Yüksekten Düşme	Sol	Salter – Harris Tip I

3.2. Çalışmada Kullanılan Hayvanların Kırık Bulguları

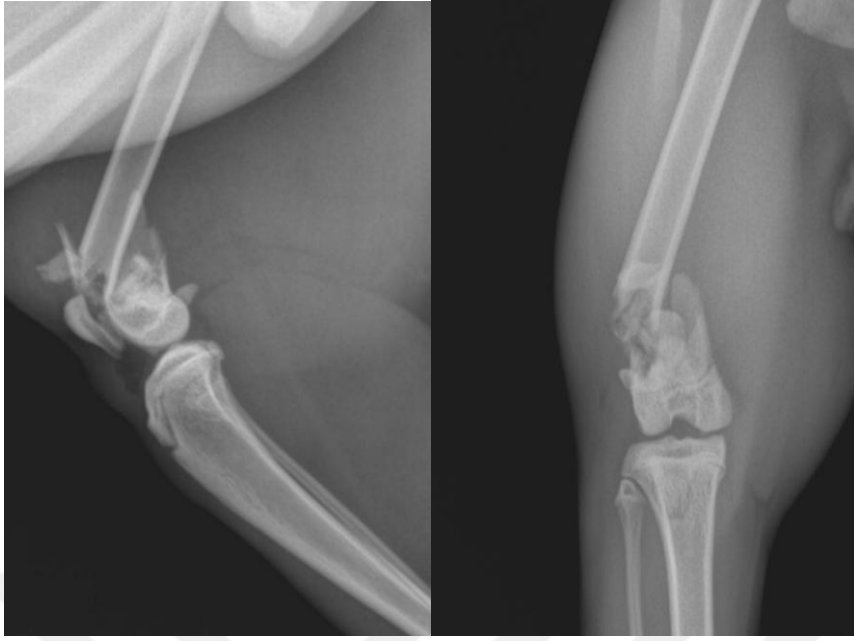
Çalışmaya katılan bazı olguların operasyon öncesi radyografileri Şekil 3.1. ile Şekil 3.3. arasında sunulmuştur.



Şekil 3.1. Olgu no 8' un operasyon öncesi radyografileri.



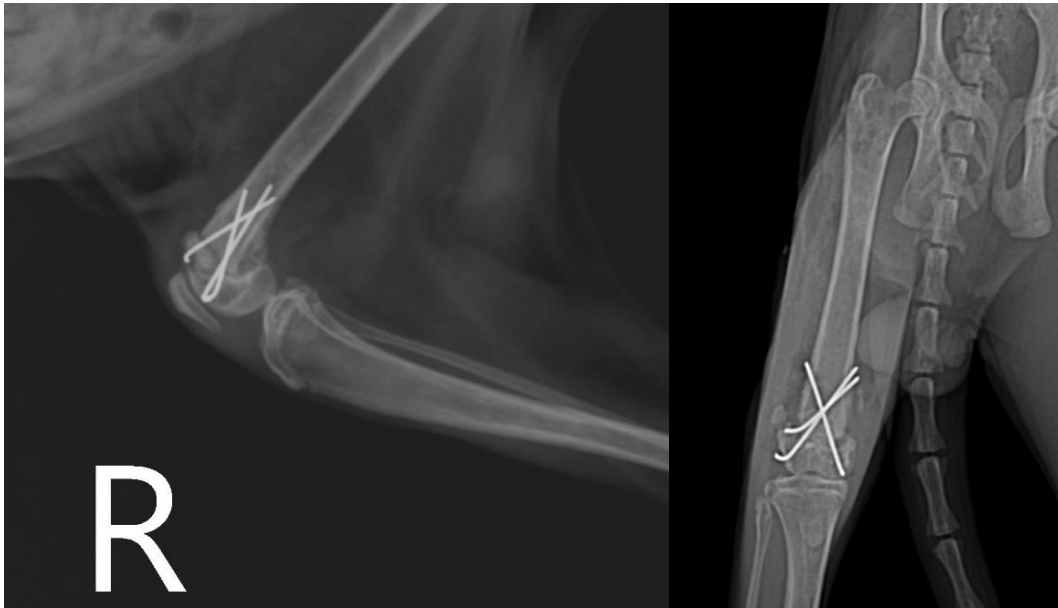
Şekil 3.2. Olgu no 2'nin bandaj öncesi ve sonrası radyografileri.



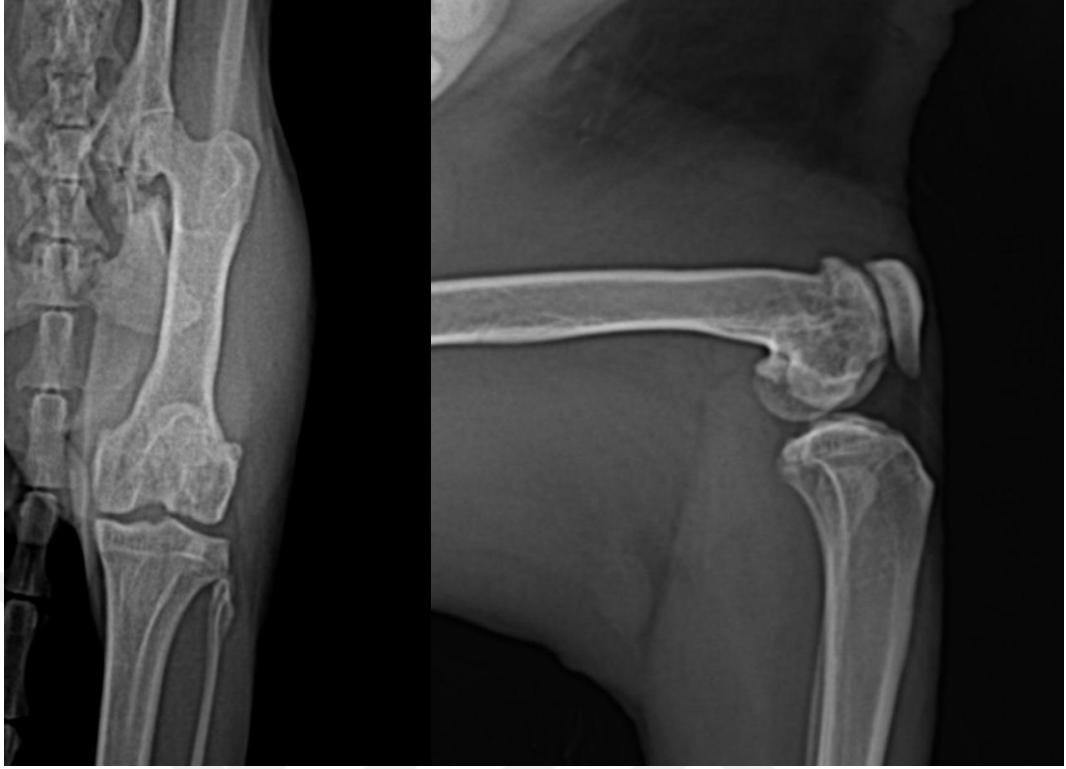
Şekil 3.3. Olgu no 11'nin operasyon öncesi radyografileri.

3.3. Çalışmada Kullanılan Hayvanların Sağaltım Seçenekleri

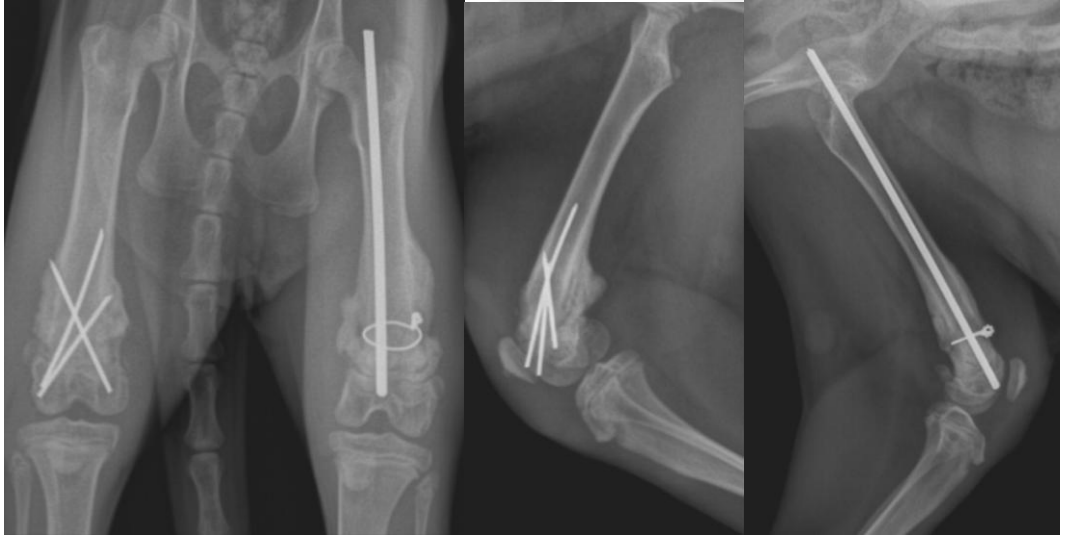
Çalışmaya katılan olguların bir bölümü ve uygulanan sağaltım seçenekleri Şekil 3.4. ile Şekil 3.8. arasında sunulmuştur.



Şekil 3.4. Olgu no 1. Çapraz Çivi Uygulaması



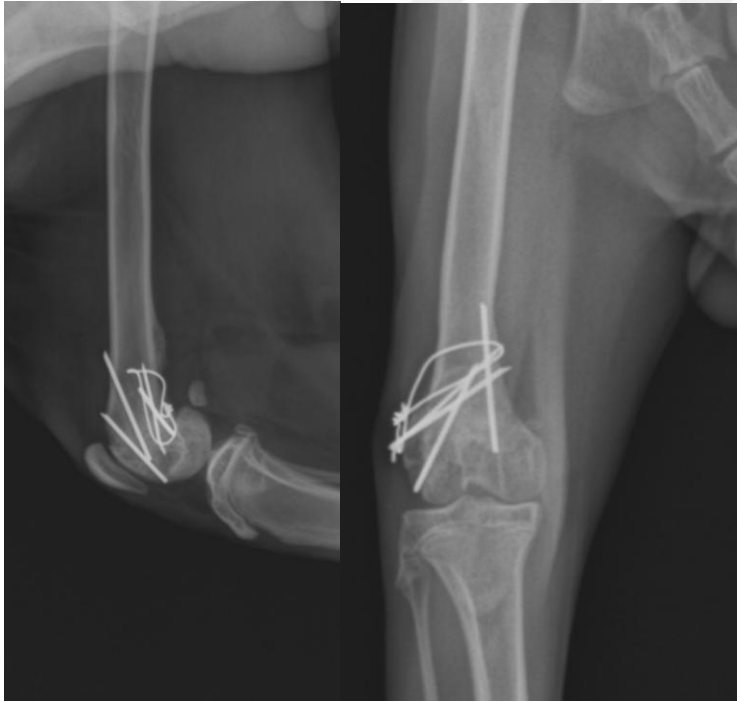
Şekil 3.5. Olgu no 2. Destekli bandaj uygulaması. 30. gün.



Şekil 3.6. Olgu no 6. Çapraz çivi uygulaması (sağ femur) ve Armstead – Lumb uygulaması (sol femur).



Şekil 3.7. Olgu no 4. Çapraz çivi ve tek dinamik çivi uygulaması.



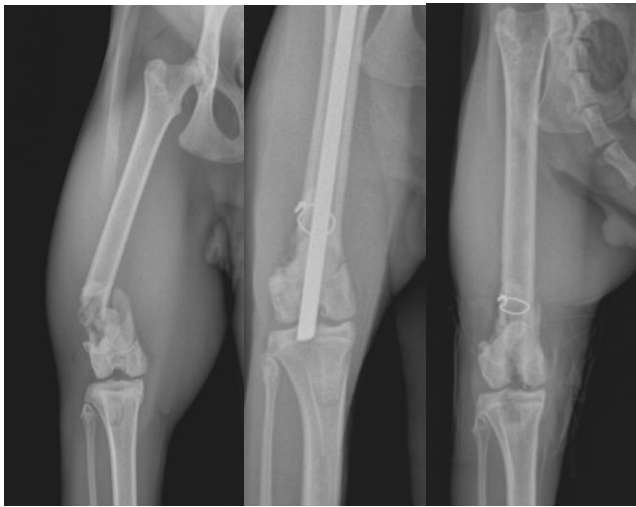
Şekil 3.8. Olgu no 3. Çapraz çivi ve germe teli uygulaması.

Çizelge 3.2. Olgular ve uygulanan teknikler.

OLGU NO	SAGALTIM TIPI
1	Çapraz Çivi
2	Destekli Bandaj
3	Çapraz Çivi ve Germe Teli
4	Çapraz Çivi ve Tek Dinamik Çivi
5	Armstead – Lumb
6	Çapraz Çivi (sağ femur) ve Armstead – Lumb ve Sarklaj (sol femur)
7	Destekli Bandaj
8	Dinamik Çapraz Çivi
9	Çapraz Çivi ve Petite
10	Pettit Wheat (bilateral)
11	Armstead – Lumb ve Sarklaj
12	Armstead – Lumb

3.4. Operasyon Sonrası Dönem ve Komplikasyonlar

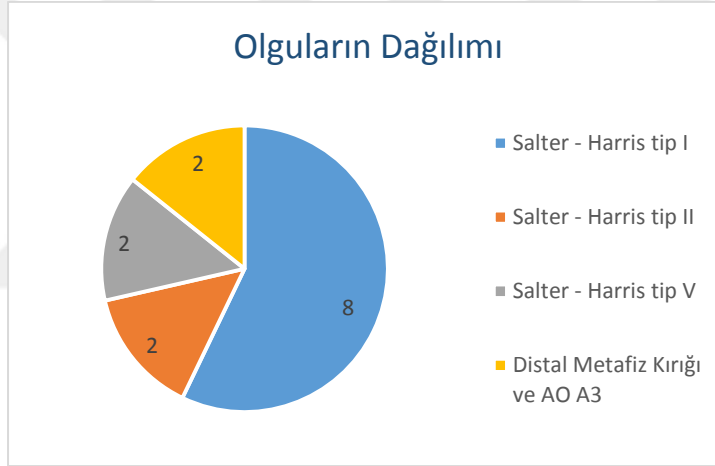
Operasyon sonrası hastalara 20 gün süre ile destekli Robert – Jones badajı uygulanmış ve amoksisilin – klavunat reçete edilerek 7 gün süreyle kullanımı önerilmiştir. Olgulardan hiçbirinde enfeksiyon gözlenmemiştir. 2 olguda kontraktür şekillenmiş fakat bandaj çıkarıldıktan sonra 10 gün içinde iyileşmiştir. Sadece 1 olguda intramedüller çivi migrasyonu şekillendi ve implant 20. günde uzaklaştırıldıktan sonra 10 gün süre ile bandaj uygulamasına devam edilmiştir.



Şekil 3.9. Çivi migrasyonu. Olgu no 11'e ait operasyon öncesi ve operasyon sonrası 20. gün radyografileri. Sağdaki radyografide çivinin migrasyonu görülmektedir.

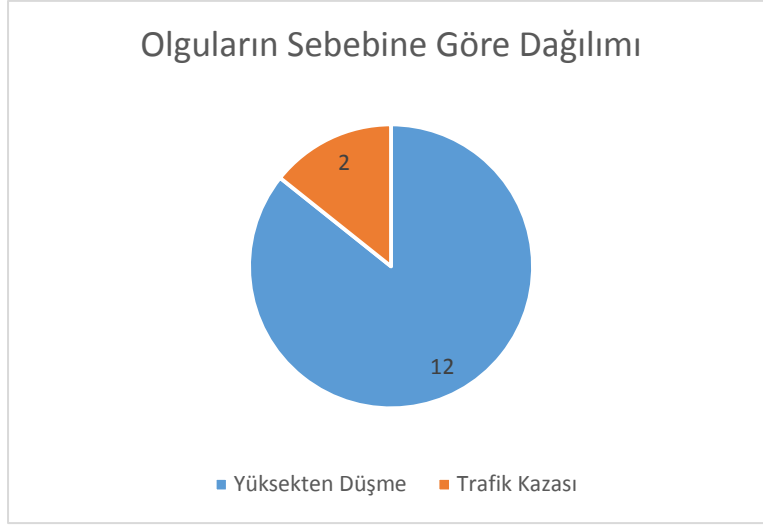
4. TARTIŞMA

Çalışma, distal femu kırığı teşhisi konulmuş farklı ırk, yaş ve cinsiyetteki 12 kedinin 10'unda toplam 12 operasyon ve 2 kedide sadece bandaj uygulaması ile gerçekleştirildi. Olgu 6 ve olgu 10 bilateral kırığa sahip olup her bir bacak ayrı ayrı değerlendirildi. Olgular klinik ve radyolojik olarak incelendi. Çalışma materyalini 8 Salter – Harris tip I kırığı, 2 Salter – Harris tip II kırığı ve 2 Salter – Harris tip V kırığı, 1 distal metafiz kırığı ve 1 tane AO tip A3 kırığı oluşturdu. Belirlenen kırıkların % 71'inin Salter-Harris Tip I ve Tip II olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.) ve literatür verileriyle uyumluluk göstermiştir (Çağatay ve Sağlam, 2013).



Şekil 4.1. Kırık tiplerinin dağılımı.

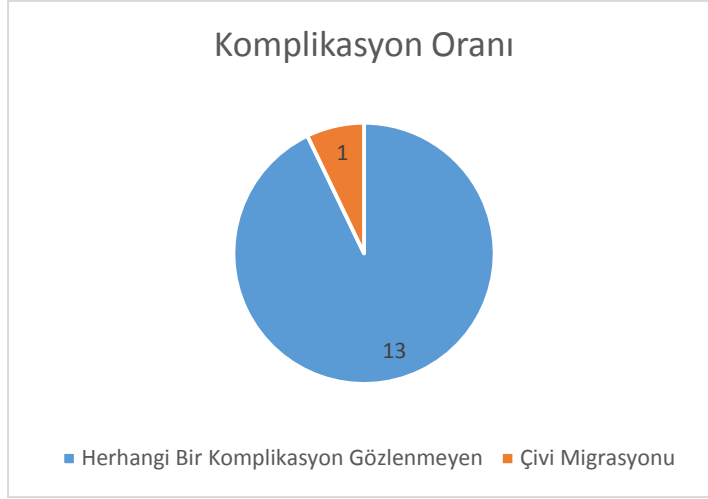
Kedilerde distal femur kırıklarının başlıca nedenleri travmatik faktörlerdir. Bu faktörler, yüksekten düşme ve trafik kazalarıdır. Bu klinik çalışmada literatür verilerine paralel olarak kırıkların 12 tanesi yüksekten düşme, 2 tanesi trafik kazası sonucu olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.). Vnuka ve Pirkic'in 2003'de yayınlanan çalışmasına göre yüksekten düşme sonucu oluşan kırıkların %21,5'i femur kırıklarını ve bu femur kırıklarının %78,6'sı distal femur kırıklarını kapsadığı gözlenmiştir. Gene aynı çalışmada distal femur kırıklarının %82'sini epifiz ayılmalarının oluşturduğu gözlenmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde elde edilen sonuçlar literatürle uyumluluk göstermektedir (Graver ve ark., 1981; Vnuka ve Pirkic, 2003).



Şekil 4.2. Kırıkların oluşum sebebine göre dağılımı.

Kedilerde, distal femur kırıkları daha önce yapılan çalışmaların da gösterdiği üzere her yaşta görülebilir. Ancak epifiz plağı ayrılmaları, epifiz hattının normal kemik dokusuna oranla daha güçsüz olması sebebiyle genç kedilerde daha sık karşılaşılan olgulardır. Bu çalışmada yer alan 12 kedinin yaş ortalaması 10,5 ay olarak bulunmuştur bu veri de literatürle uyum göstermektedir (Vnuka ve Pirkic, 2003).

Hastaların operasyon öncesi planlamasında, uygulanacak tekniğin ve implantın seçiminde operasyon sonrası komplikasyonları en aza indirecek tercihler kullanılmıştır. Operasyon sonrası dönemde hastalara 7 gün süre ile antibiyotik kullanımı önerilmiş Hastalar, travma sonrası muayenesinden kırık iyileşmesinin tamamlandığı zamana kadar takip edilmiştir ve sadece 1 olguda intramedüller çivi migrasyonu ile karşılaşmıştır ki %7'lik bu sonuç da literatürle uyumludur (Stigen, 1999).

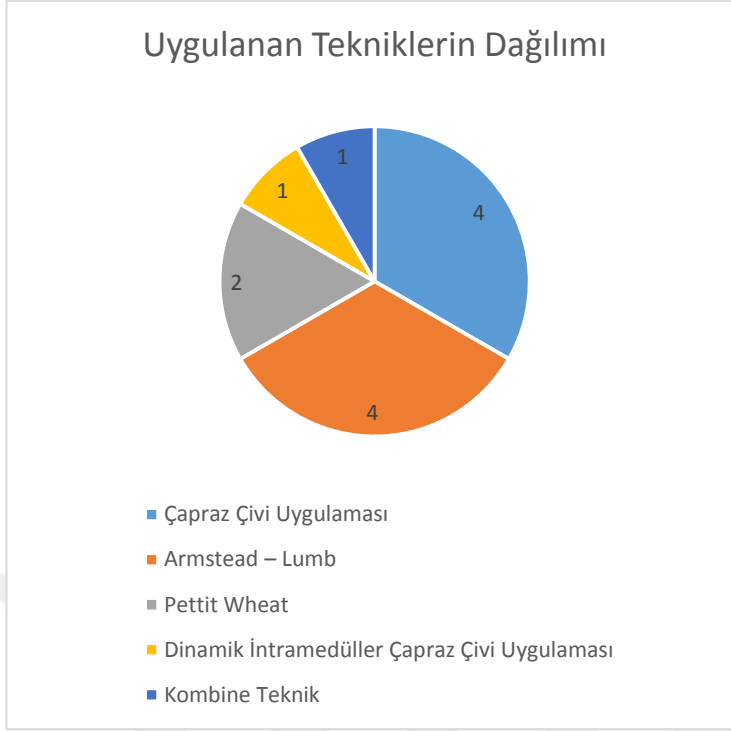


Şekil 4.3. Kırıklarda karşılaşılan komplikasyonlar.

Sonuçlar, operasyon sonrası dönemde topallık durumuna göre değerlendirilmiştir. Olgular, topallama yok, geçici topallama ve kalıcı topallama olarak sınıflandırılmıştır. Toplam 12 kediden 1 tanesinde arada topallama gözlenmiştir ve literatürle paraleldir (Stigen, 1999).

Çalışmada yer alan 12 kedinin 10 tanesi melez, 1 tanesi Scottish fold ve 1 tanesi Ankara kedisidir. Bunda, ülkemizde kedilerde ırksal yetiştiriciliğin yeterince gelişmemiş olması ve sahiplenmenin genellikle sokak hayvanları içinden yapılıyor olmasının etkisi büyüktür.

10 kedide gerçekleştirilen 12 operasyondan 4 tanesine Armstead – Lumb yöntemi, 2 tanesine Pettit Wheat yöntemi, 1 olguya dinamik intramedüller çapraz çivi ve 4 olguda paçraz çivi uygulaması tercih edilmiştir. Olgulardan bir tanesinde Pettit Wheat ve çapraz çivi kombinasyonu uygulanmıştır.



Şekil 4.4. Olgulara uygulanan tekniklerin dağılımı.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kırık onarımı için uygun tekniğin ve implantın seçilmesi operasyon sonrası dönemde komplikasyonları azaltacağı ve hastaların, etkilenen uzvunun fonksiyonunun geri kazanım süresini kısaltacağı gözlenmiştir. Uygulanan tekniklerden sadece Armstead – Lumb da implantın geri alınması gerekmektedir. Diğer tekniklerin implant çıkarılması için ayrıca bir işlem gerektirmemesi hasta sahipleri tarafından olumlu karşılanmıştır. Bu çalışmada tercih edilen teknikler, bölge kırıkları için tanımlanan birçok tekniğe göre uygulama kolaylığı, maliyet ve operasyon sonrası sonuçlar açısından tercih edilebilir ve klinik uygulamalar için önerilebilir teknikler olduğu gözlenmiştir.

ÖZET

Kedilerde Distal Femur Kırıklarının Cerrahi Sağaltım Yöntemleri

Kedilerde yüksekten düşme ve trafik kazaları gibi travmaya bağlı nedenlerden kaynaklanan femur kırıklarında, geçmişten bugüne birçok sağaltım tekniği uygulanmıştır. Bu tekniklerin seçimi; kırığın tipi, kırığın yeri, hayvanın yaşı, hayvanın mizacı gibi birçok nedenlerden etkilenir. Bu kırık tiplerinden femurun distalinde gözlenenler diz eklemine yakınlığı sebebiyle daha komplike ve redüksiyonu dikkat gerektiren kırıklardır. Yıllar içinde bu bölge kırıkları için birçok teknik uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmada, kedilerde meydana gelen distal femur kırıklarının tipine göre uygulanacak olan fiksasyon yöntemlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma, Mart 2019 - Haziran 2019 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniğine getirilen, klinik ve radyolojik muayeneleri sonrasında distal femur kırığı olduğu belirlenen farklı ırk, yaş ve cinsiyetteki 12 kedide gerçekleştirildi.

12 olgunun, 10 tanesinde unilateral, 2 tanesinde bilateral distal femur kırığı tesbit edildi ve toplam 12 operasyon gerçekleştirildi. Bu olgulardan 2 tanesinde destekli bandaj, 4 tanesine Armstead – Lumb yöntemi, 2 olguya Pettit Wheat yöntemi, 1 olguya dinamik intramedüller çapraz çivi ve 4 olguda paçraz çivi uygulaması tercih edilmiştir. Olgulardan bir tanesinde Pettit Wheat ve çapraz çivi kombinasyonu uygulanmıştır.

Fonksiyonel başarı değerlendirildiğinde 1 iyi, 13 olguda çok iyi sonuç alındı.

Anahtar Sözcükler: Femur, Kedi, Osteosentez, Salter – Harris.

SUMMARY

Surgical Treatment of Distal Femoral Fractures in Cats

Femoral fractures, caused by trauma such as falling from heights and traffic accidents in cats have been treated with various techniques. The decision to use which one of these techniques are affected by many reasons such as type of fracture, location of fracture, age of animal, temperament of animal. Among these fracture types, distal femoral fractures are more complicated in comparison and require immediate reduction because of their proximity to the knee joint. Over the years, many techniques have been applied for fractures of this region and successful results have been obtained.

The aim of this study was to evaluate the fixation methods according to the type of distal femoral fractures in cats.

This study was performed on 12 cats of different breeds, ages and sex who were referred to Department of Surgery at Ankara University Veterinary Faculty Animal Hospital between March 2019 and June 2019.

Of the 12 cases, 10 patients had unilateral fractures and 2 patients had bilateral distal femoral fractures. A total of 12 operations were performed. 2 of them treated with splint bandage, 4 of them treated with Armstead - Lumb method, 2 of them with Pettit Wheat method, 1 of them with dynamic intramedullary cross nail application and 4 of them with cross nail application. Pettit Wheat and cross nail combination were used in one of the cases.

Keywords: Cat, Femur, Osteosynthesis, Salter – Harris.

KAYNAKLAR

- ARON DN, CROWE DT (1987). The 90–90 flexion splint for prevention of stifle joint stiffness with femoral fracture repair *Journal of the American Animal Hospital Association*, **23**: 447–54.
- ASLANBEY D (2002). Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji. Ankara: Maya Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., s.: 71.
- AXELSON PB (1989). Fixation of cancellous bone and physeal fractures in dog and cats. A comparison of the use of self-reinforced biodegradable devices to the use of metallic devices and external fixation. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **30**: 259-265.
- BELKOFF SM, MILIS DL, PROBST CW (1992). Biomechanical comparison of three internal fixations for treatment of slipped capital femoral epiphysis in immature dogs. *Am J Vet Res.*, **53**: 2136-2140.
- BERG RJ, EGGER EL, KONDE LJ, MCCURNIN DM (1984). Evaluation of prognostic factors for growth following distal femoral physeal injuries in 17 dogs. *Veterinary Surgery*, **13**: 172–80.
- BERZON JL (1980). The classification and management of epiphyseal plate fractures. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **16**: 651–8.
- BINNINGTON AG (1990). Bone remodelling and transplantation. In: *Canine Orthopaedics 2nd edn*, ed. WG Whittick, Lea and Febiger, Philadelphia. p.: 166–189.
- BİLGİLİ H, ASLANBEY D (1999a). Uzun kemiklerin epifizer bölge kırıkları: Bölüm I Epifizer büyüme plağının yapısı ve fonksyonları. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **5**: 72-77.
- BİLGİLİ H, ASLANBEY D (1999b). Uzun kemiklerin epifizer bölge kırıkları: Bölüm II Kedi ve köpeklerde epifizer kırıkların sınıflandırma metodları. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **5**: 78-84.
- BOUDRIEU RJ (1984). Management of Salter Type-I and Type-II distal femoral fractures in the dog and cat. *California Veterinarian*, **4**: 9-13.
- CASS JR, PETERSON HA (1983). Salter-Harris Type IV injuries of the distal tibial epiphyseal growth plate, with emphasis on those involving the medial malleolus. *The Journal Of Bone And Joint Surgery*, **65 A**: 1059-1069.
- CHICO AC, FONT J, MARTI JM (2001). Trochlear femoral fractures in cats: results of seven cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, **14**: 51–5.
- COUGHLAN A, MILLER A (1998). BSAVA Manual of Small Animal Fracture Repair and Management. 1st ed. Bsava, United Kingdom. p.: 29–34.
- ÇAĞATAY S, SAĞLAM M (2013). Kedi ve köpeklerde karşılaşılan Salter-Harris kırıklarının sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi, *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, **60**: 109-116.

- ÇAĞATAY S (2013). Kedi ve köpeklerde karşılaşılan Salter-Harris kırıklarının sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **60** s.: 109-116.
- DANIS R (1949). Theorie et Pratique de l'Osteosynthese. Masson, Paris. p.: 154 – 219.
- DE IULIIS G, PULERA D (2006). The dissection of vertebrates, 2nd edn. Burlington, MA: Academic Press. s.: 173 – 198.
- DONE SH, GOODY PC, EVANS SA, STICKLAND, NC (1996). Colour Atlas of Veterinary Anatomy vol:3. Mosby, London UK. s.: 115 – 118.
- DUNCAN RL, TURNER CH (1995). Mechanotransduction and the functional response of bone to mechanical strain. *Calcified Tissue International*, **57**, 344–358.
- DURSUN N (2001a). Veteriner Anatomi I, Medisan Yayınevi, Ankara
- DURSUN N (2001b). Veteriner Anatomi II, Medisan Yayınevi, Ankara
- DURSUN N (2001c). Veteriner Anatomi III, Medisan Yayınevi, Ankara
- FANTON JW, BLASS CE, WITHROW SJ (1982). Sciatic nerve injury as a complication of intramedullary pin fixation of femoral fractures. *J Am Anim Hosp Assoc*; **19**: 687–694.
- FARESE JP, Lewis DD, Cross AR, Collins KE, Anderson GM, Halling KB (2002). Use of IMEX SK-circular external fixator hybrid constructs for fracture stabilization in dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc*; **38**: 279–289.
- FORTERRE F (2005). A new condylar plate for supracondylar fractures in cats. *Kleintierpraxis*; **50**: 299–304.
- FRANCIS DJ, JOHNSON KA (1990). Interfragmentary stability influences healing of intra-articular fractures. A radiographic study of canine femoral condyle fractures repaired with lag screws. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, **3**: 71–7.
- FRANCZUSZKI D, CHALMAN JA, BUTLER HC (1986). The use of paired pins in the fixation of distal femur fractures in the dog and cat. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **22**: 173–8.
- FRIES CL, BINNINGTON AG, COCKSHUTT JR (1988). Quadriceps contracture in four cats; a complication of internal fixation of femoral fractures. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, **2**: 91–6.
- GEMMILL TJ, CLEMENTS DN (2016). BSAVA manual of canine and feline fracture repair and management 2. Ed., p.: 32 – 36, 257 – 283.
- GEMMILL TJ, CAVE TA, CLEMENTS DN, CLARKE SP, BENNETT D, CARMICHAEL S (2004). Treatment of canine and feline diaphyseal radial and tibial fractures with low-stiffness external skeletal fixation. *Journal of Small Animal Practice*, **45**: 85–91.
- GRAUER GF, BANKS WJ, ELLISON GW, ROUSE GP (1981). Incidence and mechanisms of distal femoral physeal fractures in the dog and cat. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **17**: 579–586.

- HARARI J (2002). Treatments for feline long bone fractures. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **32**: 927–47.
- HARDIE EM, CHAMBERS JN (1984). Factors influencing the outcome of distal femoral physeal fracture fixation: A retrospective study. *Journal of American Animal Hospital Association*, **20**: 927-931.
- HILL FWG (1977). A survey of bone fractures in the cat. *J Small Anim Pract*; **18**: 457–463.
- HOULTON JEF, MCGLENNON NJ (1992). Castration and physeal closure in the cat. *Veterinary Record*, **131**: 466-467.
- KADERLY RE (1989). An overview of joint fracture repair in small animals. *Companion Animal Practice*, **19**: 21–3.
- KAYA, Ü., CANDAS, A. (2000). İki köpekte femurun medial kondilus kırığının (Salter- Harris Tip III) osteosentez ile sağaltımı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.*, **47**: 237-241.
- KAYA Ü, SAĞLAM M, ÇAĞATAY S (2008a). Kedi ve köpeklerde distal tibia Salter- Harris kırıklarının çapraz pin tekniği ile sağaltımı. XI. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi, 26-29 Haziran, Kuşadası-Aydın, Bildiri Özetleri (Abstracts), s.: 126-127.
- KLAUSE SE, SCHWARZ PD, EGGER EL, PIERMATTEI DL (1990). A modification of the unilateral type 1 ESF configuration for primary or secondary support of supracondylar humeral or femoral fractures. *Vet Comp Orthop Traumatol*, **3**: 130–134.
- LANGLEY-HOBBS SJ, CARMICHAEL S, MCCARTNEY W (1996). Use of external skeletal fixators in the repair of femoral fractures in cats. *J Small Anim Pract*, **37**: 95–101.
- LARIN A, EICH CS, PARKER RB, STUBBS WP (2001). Repair of diaphyseal femoral fractures in cats using interlocking intramedullary nails: 12 cases (1996–2000). *J Am Vet Med Assoc*; **219**: 1098–1104.
- LARSSON S, KIM W, CAJA VL, EGGER EL, INOUE N, CHAO EY (2001). Effect of early axial dynamization on tibial bone healing: a study in dogs. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **388**: 240–251
- LEWIS DD, VAN EE RT, OAKES MG, ELKINS AD (1993). Use of reconstruction plates for stabilization of fractures and osteotomies involving the supracondylar region of the femur. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **29**: 171–8.
- LIDBETTER DA, GLYDE MR (2000). Supracondylar femoral fractures in adult animals. *Compend Continuing Educ*, **22**: 1041–1049.
- LIEBERMAN JR, DALUISKI A, EINHORN TA (2002). The role of growth factors in the repair of bone. *Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)*, **84-A**: 1032–1044
- LIPTAK JM, SIMPSON DJ (2000). Successful management of quadriceps contracture in a cat using a dynamic flexion apparatus. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, **13**: 44–8.
- MANN FA, PAYNE JT (1989). Bone Healing. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)*, **4**: 312–321.

- MAY C, BENNET D, DOWNHAM DY (1991). Delayed physeal closure associated with castration in cats. *Journal of Small Animal Practice*, **32**: 326-328.
- MCKIBBIN B (1978). The biology of fracture healing in long bones. *Journal of Bone and Joint Surgery (British Volume)*, **60-B**: 150-162.
- MILLIS DL (1999). Bone- and non-bone-derived growth factors and effects on bone healing. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **29**: 1221-1246.
- MILTON JL, HORNE RD, GOLDSTEIN GM (1980). Crosspinning: a simple technique for treatment of certain metaphyseal and physeal fractures of the long bones. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **16**: 891-906.
- MIZE RD (1989). Surgical management of complex fractures of the distal femur. *Clinical Orthopaedics Related Research*, **240**: 77-86.
- MONTAVON PM, VOSS K, LANGLEY-HOBBS SJ (2009). *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease* 1st ed. Saunders Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania. s:466 – 474.
- MULLER ME (1963). Internal fixation for fresh fractures and nonunion. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, **56**: 455-460.
- NOLTE D M, FUSCO JV, & PETERSON ME (2005). Incidence of and predisposing factors for nonunion of fractures involving the appendicular skeleton in cats: 18 cases (1998-2002). *J Am Vet Med Assoc*, **226**: 77-82.
- NOORDEEN MH, LAVY CB, SHERGILL NS, TUIE JD, JACKSON AM (1995). Cyclical micromovement and fracture healing. *Journal of Bone and Joint Surgery (British Volume)*, **77-B**: 645-648.
- PARKER RB, BLOOMBERG MS (1984). Modified intramedullary pin technique for repair of distal femoral physeal fractures in the dog and cat. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **184**: 1259-65.
- PERREN SM, CLAES L (2000). Biology and biomechanics in bone healing. In: *AO Principles of Fracture Management*, eds. TP Ruedi and WM Murphy, Thieme Medical Publishers, Stuttgart. p.: 9-32.
- PERREN SM (2002). Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation: choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br*, **84**: 1093-1110.
- PETERSON HA (1980). Operatif correction of post-fracture arrest of the epiphyseal plate. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **62-A**: 1018-1020.
- PIERMATTEI DL, FLO GL, DECAMP CE (2016). *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 5th ed., Philadelphia: Elsevier Co, p.: 578-590.
- PIERMATTEI DL, JOHNSON KA (2014). *An Atlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat*. 5th ed., Philadelphia: Elsevier Co, p.: 388-395.
- PROSE PL (1984). Anatomy of the knee joint of the cat. *Acta anat.*, **119**: 40-48.

- PRIEUR WD (1989). Management of growth plate injuries in puppies and kittens. *Journal of Small Animal Practice*, **30**: 631-638.
- REMEDIOS A (1999). Bone and bone healing. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, **29**: 1029-1044.
- RHINELANDER FW (1974). Tibial blood supply in relation to fracture healing. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **105**: 34-81.
- RICHARDSON EF, THACHER CW (1993). Tibial fractures in cats. *Compendium on Continuing Education*, **15**: 383-94.
- ROBINSON A (2000). Use of a Rush pin to repair fractures of the distal femur in cats. *Veterinary Record*, **146**: 429-32.
- SAĞLAM M, KAYA Ü (1999). Kedilerde Carpal Eklem Artrodezinde Uygulanan Çapraz Pin Tekniği Üzerine Klinik Çalışmalar. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **3-4**: 61-65.
- SAĞLAM M, ÖZBA B, KAYA Ü, BİLGİLİ H (1999). Köpeklerde Femur'un Distal Salter-Harris Tip I ve Tip II Kırıklarının Çapraz Pin Tekniği ile Osteosentezi Üzerine Klinik Çalışmalar. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, **3-4**, 66-71
- SAĞLAM M, KAYA Ü (2004). Treatment of proximal tibial fractures by cross pin fixation in dogs. *Turk J Vet Anim Sci*, **28**: 799-805.
- SALTER RB, HARRIS W (1963). Injuries involving the epiphyseal plate. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **45A**: 587-622.
- SCHATZKER J, HOULTON JEF (2000). Concepts of fracture stabilization. In: *Bone in Clinical Orthopaedics, 2nd edn*, ed. G Sumner-Smith, Thieme, Stuttgart, p.: 327-347.
- SCHENK RK, WILLENEGGER H (1963). On the histological picture of so-called primary healing of pressure osteosynthesis in experimental osteotomies in the dog. *Experientia*, **19**, 593-596.
- SCHILLER AL (1988). Bones and Joints. In: *Pathology*, ed. E Rubin and JL Farber, Lippincott, Philadelphia, p.: 1304-1393.
- SCOTT HW, MCLAUGHLIN R (2007). Feline Orthopedics. Manson Publishing Ltd, London, p.:208 – 214.
- SCOTTI SA, KLEİN A, PINK J, HIDALGO A, MOISSONNIER P, FAYOLLE P (2007). Retrograde placement of a novel 3.5 mm titanium interlocking nail for supracondylar and diaphyseal femoral fractures in cats. *Vet Comp Orthop Traumatol*, **20**: 211-218.
- SIMPSON DJ, LEWIS DD (2003). Fractures of the femur. In: *Textbook of Small Animal Surgery*. W. B. Saunders Company, p.: 2059-2089.
- SKERRY TM, BITENSKY L, CHAYEN, LANYON LE (1989) Early strain-related changes in enzyme activity in osteocytes following bone loading *in vivo*. *Journal of Bone and Mineral Research*, **4**: 783-788.
- SMITH RN (1969). Fusion of ossification centres in the cat. *J Small Anim Pract*; **10**: 523-530.

- STIGEN O (1999). Supracondylar femoral fractures in 159 dogs and cats treated using a normograde intramedullary pinning technique. *Journal of Small Animal Practice*, **40**: 519–23.
- STREET J, WINTER D, WANG JH, WAKAI A, MCGUINNESS A, REDMOND HP (2000). Is human fracture haematoma inherently angiogenic? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **378**: 224–237
- SUKHIANI HR, HOLMBERG DL (1997). Ex vivo biomechanical comparison of pin fixation techniques for canine distal femoral physeal fractures. *Veterinary Surgery*, **26**: 398–407.
- SUMNER-SMITH G, DINGWALL JS (1973). A technique for repair of the distal femoral epiphysis in the dog and cat. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **9**: 171–4.
- TOOMBS JP, ARON DN, BASINGER RR, EWING P (1989). Angled connecting bars for transarticular application of Kirschner-Ehmer external fixation splints. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **25**: 213–16.
- UHTHOFF HK, RAHN BA (1981). Healing patterns of metaphyseal fractures. *Clin Orthop Relat Res*, **160**: 295–303.
- UNGER M, MONTAVON PM, HEIM UF (1990). Classification of fractures of the long bones in the dog and cat: introduction and clinical application, *Vet Comp Orthop Traumatol*, **3**: 41–50.
- VNUK D, PIRKIĆ B, MATIČIĆ D, RADISIĆ B, STEJSKAL M, BABIĆ T, KRESZINGER M, LEMO N (2004). Feline high-rise syndrome: 119 cases (1998–2001). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **6**: 305–312.
- WALLACE AL, DRAPER ER, STRACHAN , MCCARTHY ID, HUGHES SP (1994). The vascular response to fracture micromovement. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **301**, 281–290.
- WHITNEY WO, SCHRADER SC (1987). Dynamic intramedullary crosspinning technique for repair of distal femoral fractures in dogs and cats: 71 cases (1981–1985). *Journal of American Veterinary Medical Association*, **191**: 1133–1138.

EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı

ANKARA ÜNİVERSİTESİ HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

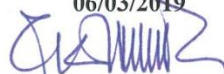
TOPLANTI TARİHİ : 06/03/2019
TOPLANTI NO : 2019-6
DOSYA NO : 2019-44
KARAR NO : 2019-6-67

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ümit KAYA'nın yaptığı araştırmacı olarak Vet. Hek. Özgür EROĞUL'un katıldığı "Kedilerde Distal Femur Kırıklarının Cerrahi Sağaltım Yöntemleri" başlıklı çalışmanın Üniversite senatosunun 12/2/2016 tarihli toplantısında 430/3642 sayılı kararı ile kabul edilen ve Hayvan Deneyleri Merkezi Etik Kurulu'nun 19/2/2016 tarih ve 42 sayılı kararı ile onaylanan "Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesi" nin 7-h maddesi kapsamında değerlendirilerek izne tabi olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.

Geçerlilik Süresi : 18/03/2019-18/09/2019

ASLININ AYNIDIR

06/03/2019



Prof.Dr.M.Taner KARAOĞLU
A.Ü. HADYEK Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

I - Bireysel Bilgiler

Adı: Özgür

Soyadı: EROĞUL

Doğum yeri ve tarihi: 01.01.1986

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Bekar

İletişim adresi: Güzeltepe Mah. Reşat Nuri Cad. 107/10 Ayrancı Çankaya/ANKARA

Telefon: 05557147636

E – posta: ozgur erogul@gmail.com

II - Unvanları

2015 – Veteriner Hekim – Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

III – Eđitim

2015 - : Ankara Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Yüksek Lisans

2015 – 2004 : Ankara Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Lisans

1999 – 2004 : Salihli Sekine Evren Anadolu Lisesi

Yabancı dili : İngilizce

IV – Mesleki Deneyim

Ađustos 2018 - Ocak 2019 Pet Smile Hayvan Hastanesi G.O.P. / Ankara

Temmuz 2015 - Haziran 2014 Korusev Veteriner Kliniđi / Ankara

V - Katıldığı Eđitim, Seminerler ve Kongreler

17 Haziran 2015: Ass. Prof. Tiago de Melo Silva RAMOS, Neuromuscular Tissue Engineering – in vivo studies with cellular therapies in models of severe lesions (Ankara Üniversitesi Veteriner Fakóltesi / Ankara)

24 Ocak 2016: Dr. Lora KOENHEMSİ, Kedilerde İdrar Yolları Enfeksiyonlarında Başarı Anahtarları (Ankara)

10 Şubat 2016: Dr. Mircea LAZÂR, The Necropsy Diagnosis in Some Major Viral, Bacteriological and Parasitological Infections of Pet Carnivores (Ankara Üniversitesi Veteriner Fakóltesi / Ankara)

21 Şubat 2016: Prof. Dr. Mustafa ARICAN, Osteoartrit Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar (Ankara)

25 Eylül 2016: Prof. Dr Nilüfer AYTUĞ, Kedi, Köpek Aşılarına Güncel Yaklaşımlar (Ankara)

13 Kasım 2016: Prof. Dr. Suphi Erdem ACAR, Kedi ve Köpeklerde Üriner Sistem Cerrahisi (Ankara)

15 Ocak 2017: Doç. Dr. Cenk YARDIMCI, Veteriner Ortopedide Sıra Dışı Olgular Ve Tedaviler (Ankara)

25- 26 Mayıs 2017: IV. Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji Derneği Kongresi (Ankara).

21 Ekim 2018: Prof. Dr. Mustafa ARICAN, Dirsek Displazisi ve Çapraz Bağ Problemlerinde Güncel Teşhis ve Tedavi Yöntemleri (Ankara).

VI – Bilimsel Çalışmalar

10 – 12 Nisan 2019: European Veterinary Conference Voorjaarsdag “Application of intraosseous transcutaneous amputation prosthesis (ITAP) in a cat.” Poster Sunumu

6 – 7 Haziran 2019: Stara Zagora The XXIX. International Scientific Conference “Unilateral Longitudinal Preaxial Radial Hemimelia In A Puppy: A Case Report” Tam metin/Kongre Bildirisi