

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK CERRAHİSİ ANABİLİM DALI



**KEDİLERİN ARKA EKSTREMİTE UZUN KEMİK
KIRIKLARININ RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Gizem EYİCİ

Danışman

Prof. Dr. Cenk YARDIMCI

SAMSUN
2022

TEZ KABUL VE ONAY

Gizem EYİCİ tarafından, **Prof. Dr. Cenk YARDIMCI** danışmanlığında hazırlanan Kedilerin ‘**Arka Ekstremitte Uzun Kemik Kırıklarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi**’ başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 13.04.2022 tarihinde yapılan sınav sonucunda **oy birliği** ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı,Adı/Soyadı		
	Üniversitesi		
	Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Ahmet ÖZAK		<input type="checkbox"/> Kabul
	Ondokuz Mayıs Üniversitesi		<input type="checkbox"/> Ret
	Veteriner Cerrahi Fakültesi Ana Bilim Dalı		
Üye	Prof. Dr. Cenk YARDIMCI		<input type="checkbox"/> Kabul
(Danışman)	Ondokuz Mayıs Üniversitesi		<input type="checkbox"/> Ret
	Veteriner Fakültesi Cerrahi Ana Bilim Dalı		
Üye	Prof. Dr. Barış KÜRÜM		<input type="checkbox"/> Kabul
	Kırıkkale Üniversitesi Veteriner		<input type="checkbox"/> Ret
	Fakültesi Cerrahi Ana Bilim Dalı		

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / .../ ...

Prof. Dr. Ali BOLAT

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet

Hayır

Gizem EYİCİ

13/04/2022

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: Kedilerin arka ekstremite uzun kemik kırıklarının retrospektif olarak değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 05.01.2022 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 2

Tez kaynak oranı : % 12

Prof. Dr. Cenk Yardımcı

ÖZET

KEDİLERİN ARKA EKSTREMİTE UZUN KEMİK KIRIKLARININ RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Gizem EYİCİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Veterinerlik Cerrahisi Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Nisan/2022

Danışman: Prof. Dr. Cenk YARDIMCI

Amaç: Bu çalışmada 2014-2021 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim-Uygulama ve Araştırma Hastanesi Cerrahi Ana Bilim Dalı'na getirilen kedilerin yüksekten düşme ve trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmalar sonucunda şekillenen arka ekstremite uzun kemik kırıklarının sağaltım olanaklarının retrospektif olarak değerlendirilmesi ile bundan sonraki çalışmalar ve klinisyenler için fayda sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca olguların ırk, yaş, cinsiyet, travmanın şekillendiği ay/mevsim, klinik ve radyografik değerlendirmeleri ile bu kedilere uygulanan konservatif ve operatif tedavi yöntemlerinin sunulması hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada; olgulara ait bilgiler OMÜ Veteriner Fakültesi Eğitim-Uygulama ve Araştırma Hastanesi Cerrahi Ana Bilim Dalı'na ait hasta kayıtları taranarak elde edilen kriterlerin yüzdesel dağılımı ve grafik değerlendirilmeleri yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 404 kedide, arka uzun ekstremite kırıkları arasında birinci sırada %61 (n=248) olguyla femur, %39 tibia (n=156) ile ikinci sırada yer aldığı tespit edildi. Olguların %34'ünün yüksekten düşme, %10'unun trafik kazalarına ve %56'sının nedeni bilinmeyenlere bağlı olarak şekillendiği görülmüştür. Femur kırıklarının sağaltım yöntemleri incelendiğinde en çok kafes istirahati (n=29) daha sonrasında sırayla bandaj (n=26), çapraz pin (n=25), im pin (n=23), tie-in eksternal fiksasyon (n=13), eksizyon artroplastisi (n=10), im pin+serklaj (n=6) ve pin+plak (n=2) uygulanmış. Tibia sağaltım yöntemlerinde ise en çok bandaj (n=19) daha sonrasında ESF (n=13), plak eksternal (n=11), im pin (n=10), kafes istirahati (n=10), amputasyon (n=6), mini sirküler eksternal fiksator (n=5), im+serklaj (n=4), hibrit eksternal fiksasyon (n=3) ve çapraz pin (n=3) uygulanmıştır.

Sonuç: Kedilerin arka ekstremite uzun kemik kırıkları içerisinde femur kırıklarının, tibia kırıklarına göre daha yüksek oranda gözlendiği, tedavi seçeneklerinin ise kırığın tipi, lokalizasyonu ve hasta sahibinin ekonomik gücü ile alakalı olarak değişkenlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kedi, uzun kemik kırık, yüksekten düşme, trafik kazası, topallık, tedavi.

ABSTRACT

RETROSPECTIVE EVALUATION OF HINDLIMB LONG BONE FRACTURES OF THE CATS

Gizem EYİCİ

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Veterinary Surgery

Master, April/2022

Supervisor: Prof. Dr. Cenk YARDIMCI

Aim: In this study, it is aimed to retrospectively evaluate the treatment possibilities of hind limb fractures of cats occurred after high energy traumas brought to Animal Hospital of Ondokuz Mayıs University Faculty of Veterinary Medicine, between 2014 and 2021, and to contribute to future studies and clinicians. In addition, it was aimed to determine the breed, age, sex, months of arrival, clinical and radiographic evaluations of cats with hind limb fractures, and the conservative and operative treatment methods applied to these cats.

Material and Method: In this study; The patient records belonging to the Department of Surgery were scanned and the percentage distribution and graphic evaluations of the criteria obtained were made.

Results: In 404 cats included in the study, it was determined that the femur was the first with 61% (n=248) cases, and the tibia was the second with 39% (n=156) among the hindlimb long bone fractures. It was observed that 34% of the cases were caused by falls from a height, 10% due to traffic accidents and 56% due to unknown causes. When the treatment methods of femur fractures are examined, cage rest (n=29) is the most common, followed by bandage (n=26), cross pin (n=25), im pin (n=23), tie-in external fixation (n=13), excision arthroplasty (n=10), im pin+cerclage (n=6) and pin+plate (n=2) were applied. In tibia treatment methods, mostly bandage (n=19), then ESF (n=13), plate external (n=11), im pin (n=10), cage rest (n=10), amputation (n=6), mini semicircular external fixator (n=5), im+cerclage (n=4), hybrid external fixation (n=3) and cross pin (n=3) were applied.

Conclusion: It has been concluded that femur fractures are observed at a higher rate in hindlimb long bone fractures of cats than tibia fractures, and treatment options vary depending on the type of fracture, localization and economic constraints of the patient.

Keywords: Cat, long bone fracture, fall from height, traffic accident, lameness, treatment.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamda; öncelikle tez çalışmam süresi boyunca ilgi, destek, bilgi ve tecrübelerini hiç esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Cenk Yardımcı olmak üzere kıymetli Prof. Dr. Ahmet Özak, Prof. Dr. H. Özlem Nisbet, Dr. Öğr. Üyesi Kamil Sağlam ve Dr. Öğr. Üyesi Taylan Önyay hocalarıma,

Kısa bir süre birlikte çalışmamıza rağmen her türlü destek ve yardımda bulunan öncelikle Dok. Öğr. Vet. Hek. Zeynep Semerci, Vet. Hek. Çağıl Çokcoşkun Yılmaz ve diğer bütün Cerrahi Anabilim Dalı ailesine bilgi ve yardımlarını paylaştıkları için teşekkür ederim.

Lisans, lisansüstü ve bütün öğrencilik yıllarımdan bu yana benim her türlü cefamı çeken ve yardımını hiç esirgemeyen, hayata karşı duruşuyla bana hep örnek olan, her zaman iyiliğimi ve mutluluğumu benden daha çok düşünen, benim için hep mutluluk kaynağı olan, her zaman hiç sıkılmadan bana yardıma koşan, çok sevdiğim minnoş ablama,

Sevgisini ve ilgilerini hiç eksik etmeyen, hayatımın her aşamasında bana destek olup arkamda olan ve bugünlere gelmemi sağlayan canım annem ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gizem EYİCİ

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAY	iv
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	v
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1 Uzun Kemiklerin Anatomisi.....	1
1.1.1 Femur Anatomisi	1
1.1.2 Tibianın ve Fibulanın Anatomisi	3
1.2 Kırık ve Kırık Tipleri.....	4
1.2.1 Femur Kırıkları	5
1.2.2 Tibia Kırıkları	13
1.3 Cerrahi Yaklaşım ve Onarım Teknikleri	16
1.3.1 Koksofemoral Ekleme Kranialateral Yaklaşım.....	17
1.3.2 Femur Diyafizine Yaklaşım.....	17
1.3.3 Femur Distaline Yaklaşım	18
1.3.4 Tibia'ya Yaklaşım	18
1.4 Fiksasyon Teknikleri	19
1.4.1 İntramedüller Pin (Steinmann Pini).....	19
1.4.2 Rush Pini.....	21
1.4.3 Kilitli İntramedüller Pin (İnterlocking Çivileme).....	21
1.4.4 Eksternal Fiksasyon Sistemleri.....	22
1.4.5 Eksternal Fiksator ve İntramedüller Pin	22
1.4.6 Plak Fiksasyonu.....	23
1.5 Post Operatif Dönem ve Komplikasyonlar.....	27
1.5.1 Enfeksiyon- İmplant İlişkili Komplikasyonlar- Yüzeysel Enfeksiyonlar- Osteomyelit	27
1.5.2 Kaynama Gecikmesi, Nonunion ve Malunion.....	28
2. MATERYAL ve METOT	30
2.1 Materyal.....	30

2.2	Yöntem.....	30
2.2.1	Kırıkların Değerlendirme Kriteri.....	30
3.	BULGULAR.....	31
3.1	OLGULARIN YÜZDESEL DEĞERLENDİRİLMESİ.....	31
4.	TARTIŞMA	40
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	45
6.	KAYNAKLAR.....	46
7.	ÖZGEÇMİŞ.....	52

SİMGELER VE KISALTMALAR

M.	Musculus
ART	Articularis
Lig.	Ligament
N.	Nervus
V.	Vena
A.	Arter
ESF	Eksternal Fiksator
İM	İntramedüller
SH	Salter Harris
SESF	Sirküler External Fiksator

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Femurun kemiksel yapısı (Slatter, 2003).....	2
Şekil 1.2	Kemiklere uygulanan yükleme kuvvetlerinin türleri ve sonucunda oluşan kırıklar (Harari, 2002).....	4
Şekil 1.3	Kedi femurunun radyografik görüntüsü ve bölgelere göre ayrımı (Tobias & Johnston, 2013).....	6
Şekil 1.4	Proksimal femur kırıklarının sınıflandırılması: A, epifizyal; B, fizyal; C, subkapital; D, transservikal; E, kollum femoris; F intertrohanterik; G, subtrohanterik (Slatter, 2003).	7
Şekil 1.5	Kapat femoris büyüme plağı ayrılmasında iki paralel Kirschner teliyle stabilizasyon sağlanması. A, Kirschner telleri normograd yöntemle uygulanırlar. B, Kırık redüksiyonu yapılır ve pinler epifizyal kemik içerisine gönderilirler (Slatter, 2003).	8
Şekil 1.6	Distal femur kırıklarının radyografik görüntüsü (Tobias & Johnston, 2013).....	11
Şekil 1.7	Femurun diyafizine operatif yaklaşım (D. L. Piermattei vd.,, 2004).....	18
Şekil 1.8	Femurun distaline operatif yaklaşım (D. L. Piermattei vd.,, 2004).	18
Şekil 1.9	A, Yivleri Negatif Profilli Schanz pini. B, Trokar uçlu Steinmann pini. C, Süngü uçlu Steinmann pini. D, Rush pini. E, Kilitli intramedüller pin ve vidaların kemik ve drill rehberi (D. Piermattei & Flo, 2006).	20
Şekil 1.10	ILN set içeriği ve çeşitli çap ve uzunlukta ILN çivileri (KARSLI, 2017).....	22
Şekil 1.11	Eksternal fiksasyon ve İM pin kombinasyonu (Tie-in) (B. Beale, 2004).....	23
Şekil 1.12	Eksternal fiksasyon ve İM pin kombinasyon uygulaması (O. Brinker vd.,, 2006).	23

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1 Dahil edilen olguların cinsiyet dağılımı tablosu	31
Tablo 3.2 Irklara göre dağılım.....	31
Tablo 3.3 Olguların yaş dağılımı.....	32
Tablo 3.4 Olguların etiyolojik değerlendirilmesi	32
Tablo 3.5 Olguların düştüğü yüksekliklerin katlara göre dağılımı.....	33
Tablo 3.6 Yüksekten düşen olgularda zemine göre dağılım	34
Tablo 3.7 Yüksekten düşen olguların aylara göre dağılımı.....	34
Tablo 3.8 Çalışmamıza dahil edilen olguların yıllara göre dağılımı	35
Tablo 3.9 Arka ekstremitte kırıklarının kemiklere göre dağılımı.....	35
Tablo 3.10 Kırıkların morfolojik durumuna göre dağılımı	36
Tablo 3.11 Femurdaki kırık tiplerinin dağılımı	36
Tablo 3.12 Tibiadaki kırık tiplerinin dağılımı	37
Tablo 3.13 Femurda görülen kırıkların lokalizasyonlarına göre dağılımı.....	37
Tablo 3.14 Tibiada görülen kırıkların lokalizasyonlarına göre dağılımı.....	38
Tablo 3.15 Femurda gözlenen kırıkların sağaltım seçeneklerine göre dağılımı	38
Tablo 3.16 Tibiada gözlenen kırıkların sağaltım seçeneklerine göre dağılımı	39

1. GİRİŞ

Dünyada artan kedi ve köpek popülasyonunun bir sonucu olarak veteriner hekim ve uzmanların, humerus, radius/ulna, femur ve tibia/fibula kemiklerini içeren artan çeşitlilikte ve sayıda kırığı tedavi etmesi beklenmektedir. Çoğu yazar da çalışmalarında kedilerde görülen tüm kırıkların yaklaşık %50'si uzun kemikleri içerdiği ve en sık olarak da femur yaralanmaları görüldüğünü bildirmektedir (Griffon vd., 1994; Hill, 1977; Knecht, 1978; Phillips, 1979; Sherding, 1994). Kırıklar trafik kazaları sonucu oluşmakla birlikte yüksekten düşme, kavga, ateşli silah yaralanmalarına ve insanlar tarafından kötü muameleye bağlı olarak da şekillenebilmektedir (Kolata, ve vd., 1974; Phillips 1979; Leighton ve Robinson 1987; Whitney ve Mehlhaff 1987; Richardson ve Thacher 1993; Farrow 1994).

Yüksekten düşme sendromu, kentsel alanlardaki çok katlı binaların balkonlarından veya pencerelerinden düşen kediler için, düşmenin minimum yüksekliğinin ikinci kat olması durumunda kullanılan bir terimdir (Vnuk vd., 2004). Özellikle yüksek binaların çok olduğu şehirlerde daha sık karşılaşılmaktadır. Kedilerde yüksekten düşme sonrası bildirilen en yaygın travma paterni ise torasik travma, pnömotoraks, pulmoner kontüzyonlar, yüz travması, epistaksis, mandibular ve maksiller kırıklar ile ekstremitelerdeki kırıkların içermektedir (Robinson, 1976; Whitney ve Mehlhaff, 1987). Düşüş yüksekliği ile düşme sonrası oluşan lezyon arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bir çalışmada; düşüş yüksekliğinin artmasıyla birlikte oluşan lezyonun şiddetinin de orantılı olarak arttığı belirtilmiştir (Vnuk vd., 2004). Klinik çalışmalarda gözlenen femur kırıklarının dağılımı bütün kırık olgularının %20-25'ini oluşturmaktadır (Piermattei vd., 2006). Genel olarak femur kırıkları uzun kemik kırıklarının %45 'ini oluştururken, bu oran diğer kemiklerde rastlanan kırıkların 2 katıdır. Ayrıca femur, kırık olgularında en fazla kaynama gecikmesi ve osteomyelitis ile karşılaşılan kemiktir (Brinker vd., 2006). Tibia ve fibula kırıkları ise yaklaşık tüm kedi kırıklarının %5-19' unu kapsayan ikinci uzun kemik kırığıdır. (Scott ve McLaughlin, 2007).

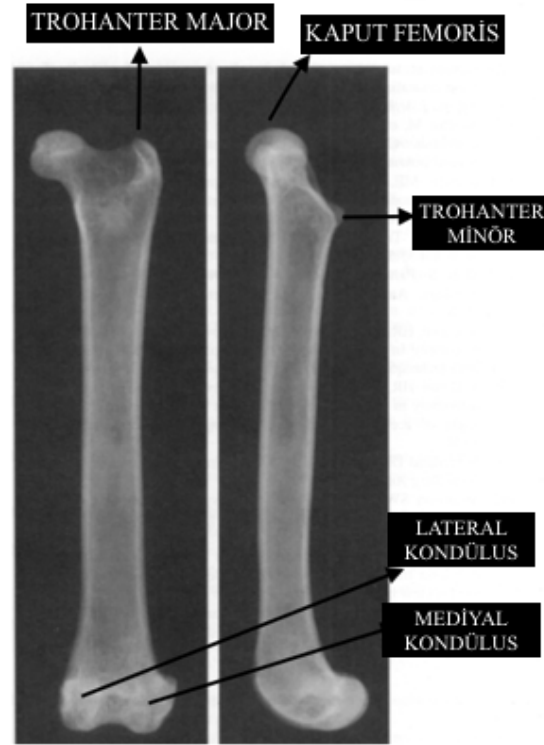
1.1 Uzun Kemiklerin Anatomisi

1.1.1 Femur Anatomisi

İskelet kemiklerinin en kalın ve en uzun kemiği olan femur; silindirik bir gövde, alt uç ve üst uç olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır (Unger, M., Montavon, P., & Heim, U., 1990). Femurun üst ucunda eklem kıkırdağı ile örtülü, küre şeklinde ve mediale dönük 'Kaput Osis Femoris' bulunmaktadır. Asetabulum

ile eklem yapan kaput ossis femoris'in, arka alt tarafında ufak bir çukur 'Fovea Kapitis' vardır. Bu çukura 'Ligamentum Kapitis Ossis Femoris' yapışmaktadır. Kaput ossis femoris'in üst ucunun lateralinde 'Trohanter Major' adı verilen bir çıkıntı vardır ve bu çıkıntıya 'M. Gluteus Profundus', 'M. Gluteus Medius' ve 'M. Gluteus Superficialis' kasları yapışır. 'Fossa Trohanterika' 'Trohanter Major'un medial kısmında yer almaktadır ve fossa trohanterika'ya 'M. Obturator Eksternus', 'M. Obturator İnternus' adı verilen iki kas grubu yapışır (Dursun, 1998).

Femurun gövdesi olan 'Korpus Ossis Femoris'in orta kısmının kaudalinde 'Fasiyes Aspera' denilen pürüzlü bir yüz bulunur ve bu yüz, 'Labiyum Laterale' ve 'Labiyum Mediale' oluşturuncaya kadar birbirine yakın seyrederken daha sonrasında distale doğru uzaklaşırlar. Ve aralarında üçgen şeklinde bir saha oluşur ki bu oluşan sahaya 'Fasiyes Poplitea' denilir. Labiyum laterale'nin distal kısmında 'Tuberositas Suprakondülaris' denilen çukur vardır (Dursun, 1998).



Şekil 1.1 Femurun kemiksel yapısı (Slatter, 2003)

Femur'un distal ucu 'Kondülus Mediyalis' ve 'Kondülus Lateralis' ile iki parçaya ayrılmıştır ve bu iki kondül 'Fossa İnterkondülaris' adı verilen çukur ile birbirinden uzaklaştırılmıştır. İki kondülusun dış yüzü 'Epikondülus Lateralis' ve 'Epikondülus Medialis'e sahiptir, üst yüzü ise susam kemiğinin yerleşmesine özgü 'Fasiyes Artikularis Sesamoidea Medialis' ve 'Fasiyes Art. Sesamoyidea Lateralis'i

taşıır. Ayrıca distal uç, 'Trohleya Osis Femoris' adı verilen, üzerinde patella'nın kaydığı makaraya sahiptir (Dursun, 1998).

1.1.2 Tibianın ve Fibulanın Anatomisi

İki ucu ve bir gövdesi bulunan tibia, vücudun femur'dan sonraki en uzun kemiğidir. Apeksi kranial'e bakan tibia'nın proksimal yönü üçgen şeklindedir (Beale ve McCally, 2012). Yukarıda os femoris, aşağıda ise ossa tarsi ile eklem yapmaktadır. Alt ucundan daha hacimli olan üst ucu 'Kondülus Medialis' ve 'Kondülus Lateralis' isimli iki büyük oluşum taşımaktadır. Her iki kondülusun üst yüzeyinde femur kondülusları ile eklem yapan 'Fasiyes Articularis Proksimalis' bulunmaktadır. İki eklem yüzü orta kesimlerinden merkeze doğru yükselen bir tümseklige sahip olup bu tümseklerin uçlarında 'Tuberkulum İnterkondülare Mediale' ve 'Tuberkulum İnterkondülare Laterale' adı verilen birer çıkıntı bulunur. Çıkıntılardan medialdeki daha yüksekte olup, iki çıkıntı birlikte 'Eminensiya İnterkondülaris'i oluşturur. Eminensiya interkondülaris femur'un 'Fossa İnterkondülaris'ine girer ve çıkıntıların arasında üç çukur, pürüzlü saha bulunur. Ayrıca diz eklemine iç bağlarının yapıştığı bu sahalar 'Area İnterkondülaris kaudalis', 'Area İnterkondülaris Kranialis', 'Area İnterkondülaris Sentralis'tir. Kondilus Lateralis'in dış tarafında, Kaput Fibula'nın eklemleşmesine has bir eklem yüzü, 'Fasiyes Artikularis Fibularis' bulunur. Tibia'nın üst ucunun önünde bir çıkıntı bulunur, 'Tuberositas Tibia' adı verilen bu çıkıntı ile üzerini örten deri arasında 'Bursa Subkutanea Tuberositas Tibia' vardır ve bu çıkıntının üzerinde 'Ligamentum Patella İntermedium'un yapıştığı 'Sulkus Tuberositatis Tibia' adı verilen bir oluk bulunur (Dursun, 1998).

Korpus Tibia, özellikle üst yarımda belirgin, biraz keskin kenarlı Margo Kranialis ile 'Krista Tibia'yı oluşturmakta ve çok daha kalın olan Margo Medialis ise üst kısmında hafif çizgilenme yapar. Margo Lateralis'de fibula ile beraber kemikler arası aralığın oluşumunda rol oynar (Dursun, 1998).

Tibia'nın alt ucu dörtgendir ve 'Kohlea Tibia' denir ve iç tarafında distale doğru uzanmış 'Malleolus Medialis' adı verilen çıkıntı bulunur (Evans ve De Lahunta, 2013). Bu çıkıntının dış yüzü üzerinde seyreden ve distal tibianın kaudal tarafında 'M. Fleksör Hallusis Longus' kasının tendonu için geniş 'Sulkus Malleolaris' adı verilen bir oluk vardır (Dursun, 1998).

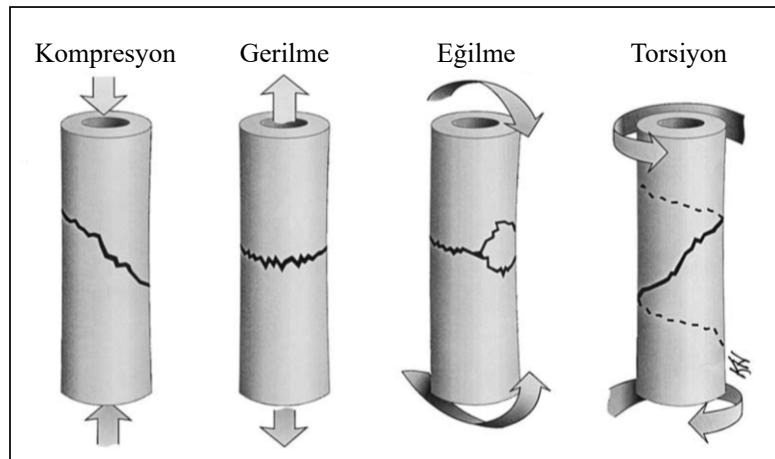
Fibula, Tibia'nın proksimal ve distal yönlerine lateral olarak yapışan, uzun ve ince yapıya sahip bir kemiktir. Fibula başı gövdeden daha geniş olup, dizin 'Lateral Kollateral' ligamentinin ve 'Muskulus Fleksör Digitorum Longus', 'M.

Tibialis Kaudalis', 'M. Peroneus Brevis' ve 'M. Peroneus Longus' kaslarının bir kısmının insersiyonun da görev alır. Fibula gövdesi düzensiz, ince yapıya sahip ve 'Fleksör Hallusis Longus' kasının bir kısmına bağlanma yeridir. Fibula'nın alt ucu, 'Lateral Malleolus' olarak bilinmekte ve lateral kollateral bağ kompleksinin kaynağıdır. Malleolus Lateralis'in dış yüzünde 'Sulkus Malleolaris' adı verilen bir oluk vardır (Evans ve De Lahunta, 2013).

1.2 Kırık ve Kırık Tipleri

Kırık, kemiğin fizyolojik ve fizyolojik olmayan kuvvetlere maruz kalmasına bağlı olarak kemik dokusunun anatomik bütünlüğünün bozulmasıyla meydana gelen lezyonlara denir (Akın, 2021). Fiziksel olmayan kuvvetleri ateşli silah yaralanmaları, motorlu araç kazaları veya yüksekte düşme gibi doğal olmayan durumlar oluşturmaktadır. Bu kuvvetteki baskılar direkt olarak iletilmekte ve kemiğin karşılayabileceği kuvveti aşarak kırık oluşturabilmektedir (Slatter, 2003). Fizyolojik kuvvetleri ise kas kasılmaları, fizyolojik aktiviteler, kendi ağırlığından fazla ağırlık taşınması oluşturmaktadır. Başlıca aksiyal kompresyon, gerilme, eğilme ve torsiyon olmak üzere kemiğe etki eden dört ana fizyolojik kuvvet bulunmaktadır (Harari, 2002).

Kemikte aksiyal yönde meydana gelen yüklenmelerden oluşan aksiyal kompresyon kuvveti direkt olarak hayvanın ağırlığı ve bacağı kullanması ile ilgili olmakla birlikte bu tür kuvvetlerin tek başına etki etmesi ise daha çok oblik kırıklara neden olmaktadır (Fossum vd., 2007). Gerilme kuvvetleri ise kasların kemiğe tutunduğu noktalarda meydana gelen kas kasılmalarından oluşmakta ve genellikle transversal kırıklar ile sonuçlanmaktadır (Slatter, 2003). Torsiyon, kemiğin uzun eksenini boyunca dönmesi ile meydana gelmekte ve kemik yüzeyinin laterale yer değiştirmesi şeklinde görülmektedir (Newton ve Nunamaker, 1985). Bu tür kuvvetler



Şekil 1.2 Kemiklere uygulanan yüklenme kuvvetlerinin türleri ve sonucunda oluşan kırıklar (Harari, 2002)

sonucunda genellikle spiral kırıklar oluşmaktadır. Uzun kemiklerde, kemiğin bir tarafının çekilmesi ve karşı tarafın basınç kuvvetlerine maruz kalması ise eğilme kuvvetinin oluşmasına neden olmaktadır (Harari, 2002).

Kırıklar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Fossum vd., 2007);

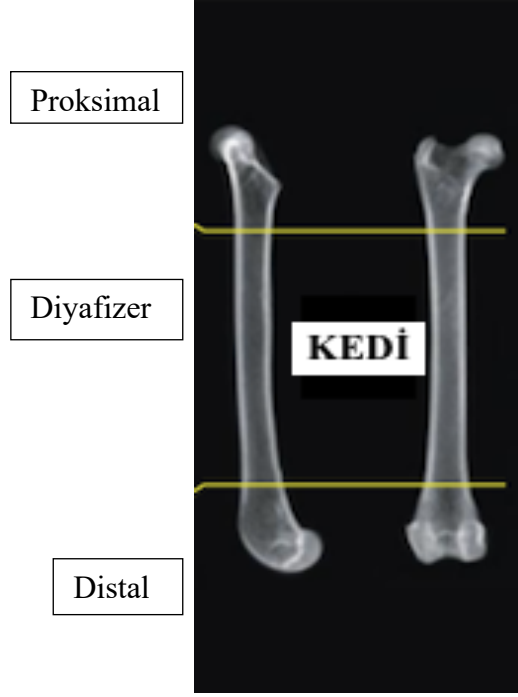
- Yapısına ve etkileyen kuvvet mekanizmasına göre: (i) travmatik, (ii) patolojik, (iii) stres ve (iv) yorgunluk kırıkları.
- Anatomik yerleşim yerine göre: (i) epifizler, (ii) diyafizer, (iii) metafizer.
- İçerdiği kemik yapısına göre: (i) spongiyöz, (ii) kortikal.
- Kırık uçlarının dış ortamla ilişkisine göre; (i) kapalı, (ii) açık.
- Derecelerine göre: (i) tam, (ii) tam olmayan (çatlak, yaş ağaç, çökme, basınç, epifiz ayrılması).
- Kırık sayısına göre: (i) tek kırık hatlı, (ii) iki kırık hatlı, (iii) parsiyel kırık, (iv) segmentel kırık, (v) parçalı kırık ve (vi) multiple kırık.
- Kırık çizgisine göre: (i) transversal, (ii) oblik, (iii) spiral, (iv) avülzyon, (v) birden fazla kırık hattı olan kırıklar.

1.2.1 Femur Kırıkları

Femur kırıkları bölgelerine göre şu şekilde sınıflandırılır (Tamdemir & Candaş);

- Proksimal
- Diyafizer
- Distal kırıklar

Kedilerde femurun distalinde en sık oluşan kırık 'Salter Harris tip 1' kırıklarıdır ve S-H tip-3, 4 ve interkondüler kırıklar da görülmektedir (Kaya, 2000).

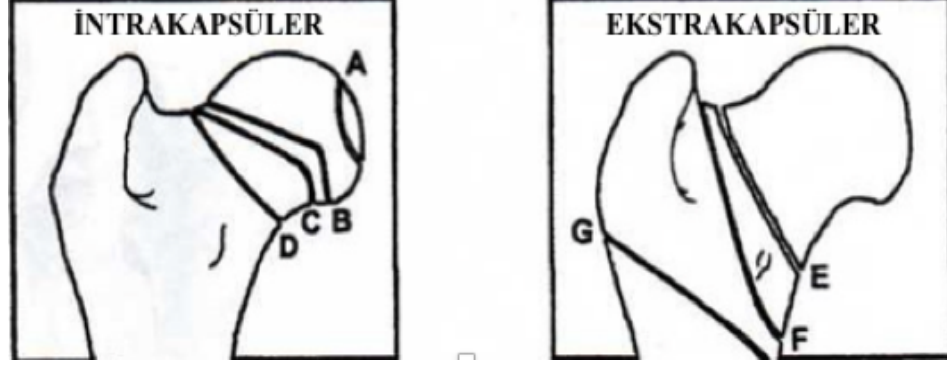


Şekil 1.3 Kedi femurunun radyografik görüntüsü ve bölgelere göre ayrımı (Tobias ve Johnston, 2013)

1.2.1.1 Proksimal Femur Kırıkları

Femur kırıklarının %25'ini oluşturan proksimal femur kırıkları tipik olarak şiddetli travma sonucu oluşmaktadır. Kırıklar daha çok kaput (Salter-Harris Tip I) ve kollum femoris kırığı şeklinde oluşmakla birlikte vakaların %90'ı 4 – 6 aylık kedilerde görülmektedir (Altunalmaz vd., 2002). Bu tip kırıkların konservatif tedavisinde kalıcı topallık, osteoartrit, hipertrofik psödoartroz ve kas atrofisi görülme sıklığının yüksek olmasından dolayı cerrahi sağıltım önerilmektedir (Tobias ve Johnston, 2013).

Proksimal femur kırıkları intrakapsüler ve ekstrakapsüler olarak iki ana başlıkta incelenmektedir. İntrakapsüler kırıklar epifizyal, fizeyal, subkapital ve transservikal kırıklar olarak sınıflandırılırken; ekstrakapsüler kırıklar kollum femoris, trohanter majör, intratorahanterik ve subtorahanterik kırıklar olarak sınıflandırılmaktadır. (Brinker vd., 2006);



Şekil 1.4 Proksimal femur kırıklarının sınıflandırılması: A, epifizyal; B, fizeyal; C, subkapital; D, transservikal; E, kollum femoris; F intertrohanterik; G, subtrohanterik (Slatter, 2003).

Epifizyal Kırıklar

Kaput femorisin nadiren rastlanan epifizyal kırıklarına özellikle genç kedilerde koksafemoral luksasyonun eşlik ettiği görülmektedir. Lig. Kapitis Femoris ile olan bağlantı genellikle sağlam kaldığından küçük fragment asetabulum içinde kalmaktadır. Küçük fragmentlerin asetabulum içinde bırakılması irritasyon ve sekonder osteoartritise sebep olabileceğinden uzaklaştırılması tercih edilmektedir (Lipowitz, 1993).

Sağaltımda stabilizasyonu sağlamak amacıyla Kirschner telleri ve lag vidaları kullanılabilir. Bunun yanı sıra ilk iki hafta eklem kapsülü iyileşmesi gerçekleşene kadar bandaj uygulaması yapılmalı ve 4 ila 6 hafta boyunca hareketler kısıtlanmalıdır. Sağaltım yapılamayan olgularda ise eksizyon artroplastisi uygulanması önerilmektedir (Olmstead, 1995).

Kaput Femoris'in Büyüme Plağının Ayrılması

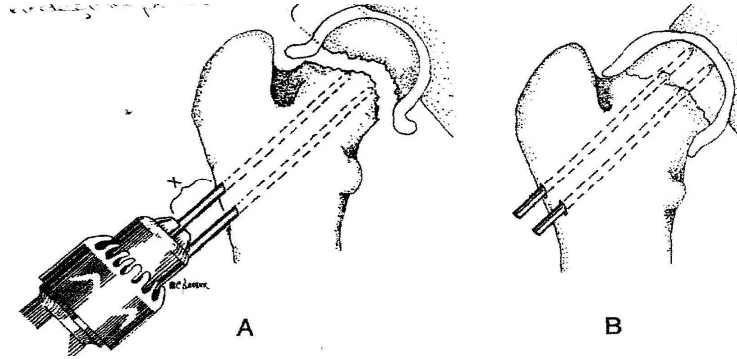
Kaput femoris'in büyüme plağı ayrılması iskelet gelişimi devam eden ve altı aydan büyük kedilerde daha sık görülmektedir (Slatter, 2003). Büyük travmalar sonrasında daha çok fizeyal ayrılmalar saptanmakta ve buna sakrum, pelvis ve diğer uzun kemiklerde kırıklar da eşlik edebilmektedir. Bazı vakalarda ise unilateral ya da bilateral ayrılmalar hafif travma sonucu veya travma olmaksızın oluşabilmektedir. Özellikle bilateral ayrılmaların görüldüğü olgularda kedilerin obez, kastre edilmiş erkek veya 12 aydan büyük oldukları saptanmış ve bu olgulara "kedi büyüme plağı displazisi" (kedi fizeyal displazi) sendromu adı verilmiştir. Patogenezinde obezite ve erken kastrasyonun sebep olduğu düşünülmektedir (Slatter, 2003).

Sağaltımda üç yöntem uygulanmaktadır;

- I. Kırık fiksasyonu
- II. Eksizyon artroplastisi

III. Konservatif sağaltım (Slatter, 2003)

Fiksasyonun Kirschner teli veya küçük çaplı Steinmann pinlerinin paralel ya da açılı bir şekilde gönderilerek yapılması en sık kullanılan yöntemdir. Pinlerin paralel olacak şekilde yapılması büyüme plağının açık kalmasını sağlarken açılı yapılması ise daha yüksek stabilite sağlamaktadır. Bu iki yöntem kıyaslandığında ise daha iyi sonuçların paralel pin uygulaması ile elde edildiği görülmüstür (Olmstead, 1995).



Şekil 1.5 Kaput femoris büyüme plağı ayrılmasında iki paralel Kirschner teliyle stabilizasyon sağlanması. A, Kirschner telleri normograd yöntemle uygulanırlar. B, Kırık redüksiyonu yapılır ve pinler epifizyal kemik içerisine gönderilirler (Slatter, 2003).

Fizyol ayrılmalarda eksizyon artroplastisi sık kullanılan yöntemler arasındadır ve kedilerde kırık fiksasyonu yerine kullanılması daha uygundur. Büyüme plağı ayrılmalarda sağaltımın gecikmesi ile fragmentler arası uyum bozulduğundan redüksiyonun tam olarak sağlanması zorlaşmakta ve bunun sonunda stabilite istenilen düzeyde sağlanamayabilmektedir (Olmstead, 1995; Slatter, 2003).

Konservatif sağaltım ise farklı derecelerde topallığa, kalça eklemine ağrıya ve kas atrofisine neden olarak genellikle hipertrofik psödoartroza sebep vermektedir (Slatter, 2003).

Kollum Femoris Kırıkları

Kollum femoris kırıkları genellikle travma sonucu oluşmakta ve intrakapsüler veya ekstrakapsüler olarak iki Şekilde görülmektedir. Kedilerde görülen olguların çoğu bir yaŐın altında gözlenmekte fakat metafizyal osteopati olarak adlandırılan, 2 yaŐın altındaki kastre edilmiş erkek kedilerde de kollum femoris'in patolojik kırıklarına da rastlanılmaktadır.

Kedilerde kollum femoris kırıkları kaput femoriste gerçekleŐen büyüme plağı ayrılmalarna kıyasla 2.5 ila 5 kat daha fazla saptanmaktadır (Slatter, 2003). Tanıda kollum femoris'in radyografisinde radyolusent görüntünün varlığı ve

netliğinin bozulmuş olması önemlidir. Olguların çoğunda harekette kısıtlanma ile birlikte topallık ve palpasyonda ağrı gözlemlenmektedir. Konservatif tedaviler sonrası hipertrofik psödoartroz görülmekle birlikte travma sonucu oluşan kırıklarda operatif sağıltım ekstremitenin fonksiyonlarını düzeltmek ve olası komplikasyonlardan korumak adına önemlidir (Leonard, 1974). Eksizyon artroplastisi ise metafizeyal osteopati vakalarında endikedir (Slatter, 2003)

Parçalı olmayan kollum femoris kırıklarında eğer yeni oluşmuş ise genellikle fiksasyon tekniklerinin kullanımı tercih edilmektedir. Kırıkların redüksiyonu, kaput femoris'te görülen büyüme plağı ayrılmalarına kıyasla zor olmakta ve daha düşük stabilizasyon elde edilmektedir. Büyüme plağı açık olan olgularda ise kırık stabilizasyonunda paralel Kirschner telleri ya da küçük çaplı Steinmann pinleri kullanılmaktadır. Büyüme plağının kapanmış olduğu hayvanlarda ise rijit stabilizasyon sağlamak ve fragmentlerin ayrılmasını önlemek amacı ile lag vidaları ve antirotasyonel Kirschner tellerinin birlikte kullanımı önerilmektedir (Hulse, 1997; Slatter, 2003).

Trohanter Major'un Avülziyon Kırıkları

Bu tip kırıklar sıklıkla genç kedilerde gözlenmekte olup m. gluteus medius ve profundus'un trohanter major üzerindeki etkisiyle oluşmaktadır. Sağıltımda genellikle Steinmann pini ya da Kirschner teli kullanılarak stabilizasyon sağlanabilmektedir (Brinker vd., 2006).

Subtrohanterik Kırıklar

Trohanter major, kollum ve kaput femoris'ten oluşan femur metafizinin kırıklarına nadir raslanılmaktadır (Piermattei vd., 2004).

Sağıltımda implantlar tek başına veya kombinasyon şeklinde kullanılmaktadır. Kombinasyon şeklinde kullanıldığı zaman birincil implantlar olarak plak, kilitli İM pinler ve ESF; yardımcı implantlar olarak ise lag vidaları, serklaj telleri ve kirschner telleri kullanılmaktadır. Kedilerde ise çoğunlukla Steinmann pin veya Kirschner telinin serklaj teli ile kombinasyonları kullanılmaktadır (Tobias ve Johnston, 2013).

1.2.1.2 Diyafizer Femur Kırıkları

Diafizer femur kırıkları tüm femur kırıklarının %56'sını oluştururken transversal kısa oblik, spiral uzun oblik , segmental veya parçalı olmak üzere dört farklı şekilde ortaya çıkmaktadır (Akgül, 2014). Genç hayvanlarda ince, elastik kortekse sahip olduğundan ve korteksi çevreleyen kalın bir periosteumdan

oluştduğundan zayıf mekanik özellikler gösterir ve onarımı oldukça güçtür (Tobias ve Johnston, 2013).

Transversal ve Kısa Oblik Kırıklar

Transversal kırıklarda kan dolaşımını engellemeyecek şekilde fragmentlerin fiksasyonu için çeşitli yöntemler ile stabilizasyon sağlanmaktadır (Fossum, 1997; Leonard, 1974). Çoğu vakada kilitli intramedüller pin ya da plak kullanımı uygundur. Köpeklerde intramedüller pin uygulaması rotasyonel ve aksial kuvvetleri karşılayamayarak fragmentlerin ayrılmasına sebep olurken kedilerde intramedüller pin uygulamaları genellikle tek başına yeterli stabilizasyon sağlayabilmektedir (Bojrab, 1975).

Uzun Oblik ve Spiral Kırıklar

Uzun oblik ve spiral kırıklarda, kırık hattının uzunluğu eğer kemik çapının iki katından fazla ise sağaltımda İM pin ve serklaj teli uygulamasının yanı sıra stabilizasyon arttırmak amacı ile ESF kullanılarak fiksasyon yapılmaktadır (Brinker, vd., 1983; Yardımcı ve Çetinkaya, 2007). Rijit bir stabilizasyon sağlamak için farklı olarak interfragmental lag vidaları veya serklaj telleri ile beraber plak uygulaması yapılabilmektedir. Bu olgularda iyileşme süresinin transversal kırıklara göre daha kısa olmasının sebebi ise kırık hattının uzun olmasıdır (Piermattei ve Flo, 2006).

Segmental Kırıklar

Segmental kırıkların görülme sıklığı az olmakla birlikte beraberinde distal veya proksimal transversal kısa oblik kırıklara da rastlanılmaktadır. Rotasyonel kuvvetlerden dolayı sağaltımda İM pin tek başına kullanılmamakta ve fiksasyonu kuvvetlendirmek için ek olarak kilitli İM pin uygulaması yapılmaktadır. Ayrıca ek olarak, pin ve plak kombine olarak uygulanabilmektedir (Yardımcı ve Çetinkaya, 2007).

Parçalı-Çoklu Diyafizer Femur Kırıkları

Parçalı diyafizer femur kırıklarının stabilizasyonunda aşağıdaki teknikler kullanılmaktadır (Akgül, 2014);

- Kilitli intramedüller pin
- Buttres (Destek) plak
- İM pin ve eksternal fiksasyon kombinasyonu

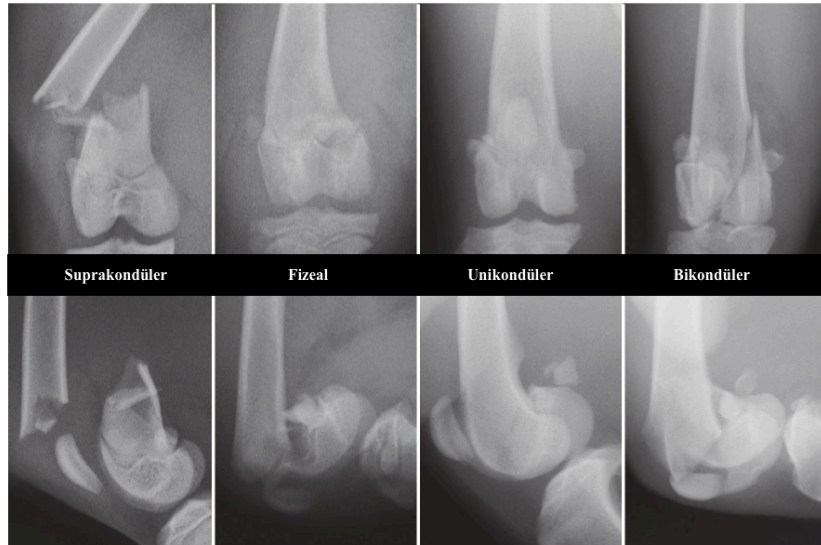
Çok parçalı kırıkların sağaltımında alternatif bir yöntem olarak; segmental kortikal allogreft uygulamaları yapılmaktadır. Uygulamada aradaki kırık parçaları

fragmentlerinden uzaklaştırılıp majör fragmentlerinin uçlarının da transversal olarak kesimi yapılır. Bu yöntemde allogreft kullanımından sonra kırığın kaynaması uzun sürebileceğinden implantlar bölgede bırakılmalıdır (Slatter, 2003).

1.2.1.3 Distal Femur Kırıkları

Femur'un tüm kırıklarının %20-25'ini oluşturmakta, konservatif sağaltımına uygun olmadığından dolayı cerrahi tedavi zorunludur (Tobias ve Johnston, 2013).

Distal femur kırıkları üç tip olarak sınıflandırılmaktadır. Bunlar sırasıyla; (i) metafizyal, (ii) fizyal, ve (iii) epifizyal kırıklardır. Fizyal kırıklar SH sınıflandırma düzenine göre suprakondüler, interkondüler ve kondüler olmak üzere alt gruplara ayrılmaktadır. Suprakondüler terimi distal metafizyal alanı içine alan kırıklar için kullanılırken, kondüler ve interkondüler terimleri ise epifizi içine alan kırıklar için kullanılmaktadır (Slatter, 2003).



Şekil 1.6 Distal femur kırıklarının radyografik görüntüsü (Tobias ve Johnston, 2013).

Metafizyal (Suprakondüler) Kırıklar

Tedavi yöntemlerinin ve prognozun farklı olmasından ötürü suprakondüler kırıklar ile distal diyafiz kırıkları ayırt edilmelidir. Erişkin hayvanlarda ise suprakondüler kırıklara ender rastlanmaktadır (Denny, 1980).

Az parçalı ve transversal kısa oblik kırıklar genellikle suprakondüler bölgede görülmekte olup aksiyal ve rotasyonel kuvvetlerin birlikteliği ile oluşmaktadır. Kırık fragmentlerinin yer değişimi esas olarak travmayla, sekonder olarak ise bölgedeki kasların kontraksiyonu ile gerçekleşmektedir. Gastroknemiyus

kası kaudal yönde açılanmaya sebep olmakta bununla birlikte kranial yöndeki açılanmaya ise ender rastlanılmaktadır (Slatter, 2003).

Sağaltım Rush pini kullanılarak sağlanabilmekte buna ek olarak Kirschner telleri, tip 1 ESF veya IM pin kullanılması ile stabilite arttırılabilmektedir. Rijit bir stabilizasyon için ise kemik plakları kullanılmaktadır (Prieur & Sumner-Smith, 1984; Slatter, 2003).

Fizyol Kırıklar

Fizyol kırıklar Salter ve Harris tarafından beş kategoride sınıflandırılmaktadır. SH-tip1'de metafiz ve epifizden tamamen ayrılmış olup, tip 2'de metafizin bir parçası kırığa ortaklık etmiştir. Tip 1 ve 2 kırıkları özellikle genç hayvanlarda genu eklemine oluşturan ligamentlerin güçlü olmasında dolayı distal femur kırıklarında yaygın olarak görülmektedir (M. Olmstead, 1995a). Tip 3'de interkondüler kırıkla birlikte epifizyal ayrılma görülürken, tip 4 de metafizin bir parçası ise interkondüler kırığa eşlik etmektedir. Tip 5 de epifizyal kompresyon kırığını oluşturmaktadır (Sağlam vd., 1999).

Distal fizyol kırıklara; 3-11 aylık hayvanlarda sıklıkla rastlanılmaktadır. Kedilerde SH-tip 1 kırıklarının görülme oranı yüksek iken, SH-tip 3 - 4 ve 5 kırıkları nadiren gözlenmektedir (Parker ve Bloomberg, 1984).

Epifiz çevresinde bulunan kasların etkisiyle çoğunlukla kaudal yönde yer değiştirmekte ve bölgede kırık sonucu hızlıca ortaya çıkan fibrozis sonucu redüksiyon oldukça zorlaşmaktadır. Fakat kapalı redüksiyon kırık oluşmasını takip eden ilk saatlerde kolaylıkla uygulanabilmektedir. Epifizin kaudale yer değiştirdiği olgularda genu eklemine fleksiyon yaptırılarak kırık fragmentlerinin yavaşça pozisyonlandırılması ise redüksiyonu kolaylaştırmaktadır. Ancak iyi bir prognoz için açık redüksiyon ve internal fiksasyon gereklidir. SH-tip1 kırıklarında 48 saatten fazla zaman geçtiğinde anatomik redüksiyon zorlaşmakta ve dislokasyon şiddeti artmaktadır (Slatter, 2003).

Distal femur'un SH-tip 1 kırıklarının sağaltımında internal fiksasyon yöntemleri olarak; tek veya çok sayıda İM pin uygulaması, statik ya da dinamik çapraz pin uygulamaları ile lag vidalarını içermekte olup eğer gerekli görülürse ek olarak Kirschner teli de uygulanabilmektedir. Ayrıca dinamik çapraz pin uygulamaları da kullanılabilir (Kaya, 2000; Slatter, 2003).

Kedilerde SH-tip 3-4 nadiren görülmekte ve bu kırıklar çoğunlukla genç hayvanlarda indirekt travmalar sonucu şekillenmektedir. "T" ya da "Y" şeklindeki kırıklarda, ilk olarak eklem içerisindeki kırık parçası onarılmalı, sonrasında ise

lateral ve medial kondüluslar redükte edilerek stabilizasyon sağlanmalıdır. Küçük kedilerde çok sayıda Kirschner telleri sağaltımında yeterli olabilmektedir (Slatter, 2003).

Prognoz SH-tip 1 ve 2 kırıklarında iyi, tip-3 ve tip-4 kırıklarında ise şüpheli olarak değerlendirilir. İyi sağlanamayan redüksiyon ve rijitidite sağlanamayan fiksasyonlar sağaltım prognozunu olumsuz yönde etkilemektedir (Parker ve Bloomberg, 1984).

Kondüler Kırıklar

Erişkin hayvanlarda interkondüler kırıklar nadir görülmekle birlikte kırıklar çoğunlukla medialde ortaya çıkmakta ve unikondüler olarak oluşmaktadır. Genellikle koşma sırasında düşme veya ani dönme sonucu meydana gelmektedir. Medial kollateral ligamente yakın oluşan kırıklarda, kırık olan fragment kaudal yönde rotasyona uğramaktadır. Bu tip kırıklarda yer değiştiren kondülün kraniale çekilmesi için bir ortopedik kanca (hook) kullanılmalıdır. Redüksiyondan sonra kırık çoklu açılı Kirschner telleri ya da lag vidaları ile stabilize edilebilir (Olmstead, M., 1995). Eğer her iki kondül de kırık içerisinde kalıyorsa bu kırıklardan interkondüler ya da bikondüler kırık olarak bahsedilir ve genellikle “T” veya “Y” şeklinde ortaya çıkmaktadırlar. Sağaltım ise kondüller redükte edilip, transkortikal lag vidası yerleştirilerek yapılır (Brinker vd., 2006).

1.2.2 Tibia Kırıkları

Tibia kırıkları değişik formlarda gözlenmektedir. Bunlar; proksimal, diyafizer ve distal tibia kırıklarıdır.

1.2.2.1 Proksimal Tibia Kırıkları

Tuberositas Tibia'nın Avülziyon Kırıkları

Görülme sıklığı az olan tüberositas tibiyanın avülziyon kırıkları, sıklıkla 10 aydan küçük hayvanlarda görülmektedir. İskelet sistemi gelişmemiş olan genç hayvanlarda, büyüme sırasında tüberositas tibia ayrıktır ve bu hayvanlarda kemiksel bağlantının oluşması için, kemiksel gelişimini tamamlaması gerekmektedir (Olmstead, 1995; Piermattei, 1997; Pope, 1998; Unger vd., 1990).

Avülse olmuş tüberositas tibia proksimale palpasyonda hissedilirken, patella ise normal pozisyonundan daha dorsalde bulunur. Konservatif sağaltımında tüberositas tibia'yı orijinal pozisyonunda konumlandırmak için genu eklemi ekstensiyona getirilerek bandaj uygulaması yapılır. Sağaltımın başarılı olabilmesi için, geç

kalınmadan redüksiyon yapılması ve fiksasyonun rijit olması önemlidir (Piermattei, 1997; Unger vd., 1990).

Operatif sağaltım yapılması gerektiğinde parapatellar longitudinal ensizyonun; patella, ligamentum patella ve tuberositas tibia'nın medial ya da lateral'inden yapılması önerilmektedir (Pardo, 1994; Sağlam ve Kaya, 2004; Unger vd., 1990). Genu eklemi ekstensiyona getirilip, tüberkülu olması gereken pozisyona alabilmek için ligamentum patella kanca ile tutularak çekilir. M. kuadriseps femoris'in spastik kontraksiyonunu yenmek için bu gerdirme işlemi yapılmalıdır. Daha sonra tuberositas tibiayı sabitlemek için Kirschner teli ile fiksasyon, paslanmaz çelik tel ile dikiş atılması, emilemeyen suture ile kemik ligament dikişi uygulaması, germe bandı uygulaması veya pin gibi farklı methodlar kullanılabilir. Sıklıkla önerilen ise germe bandı ve kemik-ligament dikişidir (Aslanbey, 1996; Boone vd., 1986; Candaş, 1988; Conzemius ve Swainson, 1999; Piermattei, 1997). Post-operatif bakımda ise ilk iki hafta thomas splint ve iki ila üç hafta süreyle hareketin minimuma indirilmesi önerilmektedir (Kaya ve Candaş, 2005).

Proksimal Büyüme Plağını İçeren Tibia Kırıkları (Salter-Harris Kırıkları)

İskelet gelişimi tamamlanmamış olan kedilerde, kemikler diz eklemi destekleyen ligamentlerden daha zayıftır ve bu yüzden SH tip-1 ve 2 kırıkları çok daha fazla gözlenir. Çoğunlukla tüm epifizi içeren bu kırıklar tibia gövdesine dayanmakta ve dislokasyon ligamentlerin zedelenmesi de eşlik etmektedir. Proksimal büyüme plağını da içeren bu kırıklar redükte edilmediğinde ise eklem hareketleri etkilenmektedir (Piermattei, 1997). Hafif deplasman gösteren ve redüksiyon gerektirmeyen kırıkların konservatif sağaltımında, hareketi engellemek amacıyla üç hafta boyunca thomas splint uygulaması önerilmektedir. Açılı kaynama ya da geç iyileşme gibi komplikasyonlardan kaçınmak için splint uygulanırken bacağın duruş açısına dikkat edilmeli ayrıca splintin gevşememesi ve ıslanmamasına dikkat edilmelidir (Candaş, 1988; Kaya ve Candaş, 2005; Olmstead, 1995).

Operatif yaklaşım gerektiren olgularda ensizyon proksimal tibia'nın kranio-medial ya da kranio-lateral yönünden yapılmalıdır. Kırığın redüksiyonu ve fiksasyonu için gerekli olan bölgesel açıklık diz eklemi fleksiyonu ile sağlanmaktadır (Kaya, Ü., 2003). Fiksasyonda ise Butress (Destek) plak uygulamaları, bir ya da birden fazla kansellöz kemik vida uygulaması, epifizden distal tibia'ya doğru bir ya da daha fazla pinin çapraz uygulaması gibi yöntemler tercih edilmektedir. Post-operatif bakımda ise bandaj uygulamaları endikedir

bununla birlikte aktivite kısıtlanmalıdır (Conzemius ve Swainson, 1999; Egger ve Slatter, 1993; Olmstead, 1995).

Proksimal Uç Kırıkları

Proksimal uç kırıkları transversal ya da oblik şekilde görülen ve proksimal fragmentin kısa olduğu kırıklardır. Bu tip kırıklarda eğer proksimal uç disloke olursa yönü genellikle distale doğru olmaktadır (Piermattei, 1997; Pope, 1998). Proksimal metafiz ya da diyafiz kırıkları ise sıklıkla oblik, parçalı oluşmakta ve çok sayıda küçük fragment içermektedir (Brinker vd, 1984).

Konservatif sağaltım olarak, kapalı redüksiyon sonrası thomas splint önerilmektedir (Piermattei, 1997). Operatif sağaltımda ise, sıklıkla rush pini, plak, İM pin ya da kansellöz kemik vidası kullanılarak açık redüksiyon yapılması endikedir. Fibula'nın proksimal ucunun kırıldığı ve ayrıldığı vakalarda ise lig. kollateral laterale bu bölgeye yapıştığından tekrar anatomik konumuna getirilmelidir (Piermattei, 1997).

1.2.2.2 Diyafizer Tibia Kırıkları

Tibia çevresinde yumuşak doku miktarı az olduğundan açık kırık görülme oranı diğer kemiklere kıyasla daha fazladır. Bu kırıklara fibula kırıkları eşlik etmekle birlikte proksimal ve distal metafiz bölgesindeki kırıklar da değerlendirilmelidir. Diafizer kırıklarda tibiada redüksiyon ideal olarak sağlanır ise fibulada cerrahi yaklaşıma ihtiyaç duyulmamaktadır. Yeterli fiksasyon sağlandığında kırığın onarım süresi diğer kemiklerin onarım süresi ile benzerdir. Fibula kırıklarında kırık hattı proksimal fibula veya lateral malleus'u içine almıyorsa fibulanın operatif sağaltımı kontrendikedir. (Aslanbey, 1996; Boone vd., 1986; W. Brinker vd., 1984; Brinker, vd., 1997a; Denny, 1993; Egger ve Slatter, 1993; Pope, 1998)

Genç hayvanlarda görülen yaş ağaç kırıkları ve stabil kırıklarda konservatif sağaltım destekli bandaj ve thomas splintin tek veya kombine olarak kullanılması ile yapılabilir (Piermattei, 1997).

Operatif sağaltımında ensizyon hattı krista tibialis'e paralel olan longitudinal kranio-medial boyunca yapılarak tibia'nın orta 1/3'ünde oblik olarak seyreden nervus ve vena saphenus medialis açığa çıkarılarak diseksiyon yapılır. Rijit internal fiksasyon yöntemleri iyileşme fazında genu ve tarsal eklem hareketlerinin kısıtlanmasına ihtiyaç kalmaması gibi avantajlara sahiptir (Boone vd., 1986; Brinker vd., 1984; Denny, 1993; Egger ve Slatter, 1993).

1.2.2.3 Distal Tibia Kırıkları

Distal Tibia Epifiz Ayrılması

Genç hayvanlarda ve vakanın durumuna göre farklı redüksiyon ve fiksasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Bazı vakalarda traksiyon, karşı traksiyon ve manipülasyon yapılarak tarsal eklem fleksiyonda bandaja alınarak redüksiyon sağlanmaktadır. Bu uygulamada dikkat edilmesi gereken bandajın üstten genu eklemine içine almış olması ve bacağı alttan tamamen kapatmasıdır (Conzemius ve Swainson, 1999; Kaya, 2003; Piermattei, 1997). Kimi vakada ise medialden longitudinal ensizyon ile açık redüksiyon yapılarak sonrasında bacağa destekli bandaj yapılmaktadır. Rijit fiksasyonun endike olduğu farklı vakalarda ise medial ve lateral malleuslardan iki küçük pin çapraz olarak uygulanıp fikse edilerek sonrasında ise destekli bandaj uygulaması yapılmaktadır. Farklı bir uygulama olarak anterograd veya retrograd olarak proksimal uçtan uygulanan İM pin distal epifiz bölgeye kadar yollar. Bu uygulamada distaldeki pin kısa olduğundan bandajın yeterli seviyede hareket kısıtlılığı sağlaması gerekmektedir (Dixon vd., 1994; Egger ve Slatter, 1993; Süer ve Sağlam, 2006).

Medial ve Lateral Malleolus Kırıkları

Tarso krural eklemden tek ya da beraber kırıkları instabiliteye sebep olarak subluksasyon veya dislokasyona neden olmaktadır. Bu bölgedeki kırıkların sağaltımında eklem bütünlüğünün korunmasına ve ağırlık binen yüzeylerin anatomik konumuna dikkat edilmelidir (Piermattei, 1997; Pope, 1998).

Medial ve lateral malleolus kırıklarının sağaltımında, malleolusların subperiosteal ve deplase olmamış olan kırıkların sağaltımı genellikle koaptasyon splintleri ile sağlanmaktadır. Eğer kırıkta yer değişikliği varsa sağaltımı tam olarak yapılamamaktadır. Çoğu vakada ise kedilerde Kirschner telleri ve kemik vidaları ile rijit fiksasyon sağlanmaktadır (Boone vd., 1986; Brinker vd., 1997a; Olmstead, 1995).

1.3 Cerrahi Yaklaşım ve Onarım Teknikleri

Kırık sağaltımında kullanılan yöntemler arasında klasik kafes istirahati, bandaj, intramedüller pin ve serklaj uygulamaları, plak ve vida uygulamaları, ESF uygulamaları bulunmaktadır (Boudrieau ve Sinibaldi, 1992; Nisbet vd., 2006).

Kedilerde kırık onarımını olumlu veya olumsuz yönde etkileyen faktörler vardır. Bunlar (Scott, 2005);

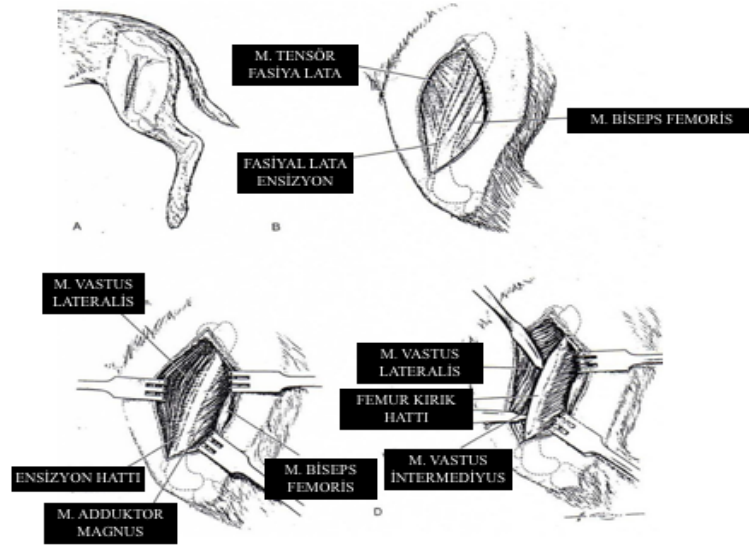
- Uygun iskelet yapısı ve düşük vücut ağırlığına sahip olması, doğuştan atletik olması ve kırılan kemiği tolere etme yeteneğinin iyi olması olumlu faktörler arasında yer alır.
- Serbest yaşam tarzı veya tırmanma-zıplama eğilimi olanlar, ince kortekse sahip ve güçlü olmayan kemikler ve kemiğin iyileşmesine yardımcı olmayan inatçı durumlar da olumsuz faktörler arasındadır.

1.3.1 Koksofemoral Ekleme Kranialateral Yaklaşım

Ensizyon hattı kalça eklemi üzerinden, kaput femoris'in yan sınırı boyunca yapılarak deri altı dokular diseke edilip fasiya lata M. biceps femoris'in kranial kenarı takip edilerek devam eder. Aynı zamanda M. gluteus superfisiyalis kraniale doğru kavislendirilerek bu iki kasın kaudale retraksiyonuyla trohanter major açığa çıkarılır. M.tensor fasiya lata'nın kraniale retraksiyonu ile M. gluteus profundus ve medius'un ventral sınırı açığa çıkarılır ve M. gluteus profundus tendosu, periost elevatörüyle eklem kapsül bağlantısından ayrılır. Eklem kapsülünün daha iyi görülmesi için, M. gluteus profundus'un parsiyel tenetomisi ve femurun proksimalinin kranialateral kenarından M. vastus lateralis ve intermedius'un orijinin elevasyonu uygulanır ve eklem kapsülünün korpus femoris'in uzun eksenine paralel olarak yapılan ensizyonuyla ekleme ulaşılır (Tamdemir ve Candaş, 2006).

1.3.2 Femur Diyafizine Yaklaşım

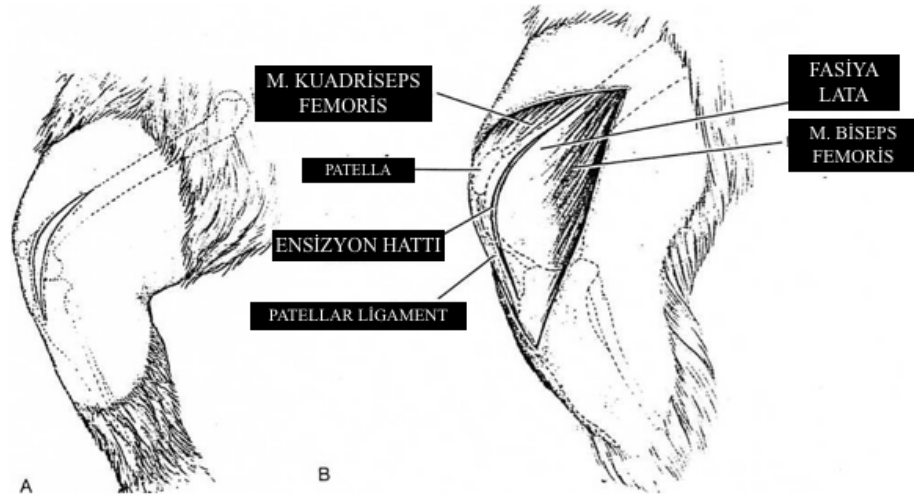
Trohanter major'dan patella'ya kadar ve femur'un kranialaterali boyunca deri ensizyonu yapılır. Ensizyonun hemen sonrasında derialtı yağ dokusu ve superfisiyal fasiya ensize edilir. Femur diyafizinin ortaya çıkması, M. biceps femorisin kranial kenarı boyunca fasiya latanın ensizyonundan sonra, M. vastus lateralisin kranial retraksiyonu ve M. biceps femorisin kaudal retraksiyonuyla ile olur (Tamdemir ve Candaş, 2006).



Şekil 1.7 Femurun diyafizine operatif yaklaşım (D. L. Piermattei et al., 2004).

1.3.3 Femur Distaline Yaklaşım

Patella ve lateral trohlea'nın palpasyonundan sonra, hafif eğri parapatellar deri ensizyonu yapılır ve deri altı fasiya, deri ensizyonu ile aynı hattan ensize edilir. Bir diğer ensizyon, biceps femoris'in kranial kenarı boyunca fasiya lata'ya yapılır ve ensizyon diz ekleminin lateral fasiyası içine distale doğru devam ettirilir. Eklemi kapatmak için patellanın lateral kenarında dikiş atılacak kadar fasiya bırakılır, biceps femoris ve lateral fasiya kaudale doğru retrakte edilir (Tamdemir ve Candaş, 2006).



Şekil 1.8 Femurun distaline operatif yaklaşım (D. L. Piermattei vd., 2004).

1.3.4 Tibia'ya Yaklaşım

Tibia'nın medial yaklaşımında ensizyon; proksimalde tuberositas tibia'nın medialinden başlayarak kemik hattının orta çizgisini takip eden bir kavislenme

yapılıp korteksin orta kısmına kadar uzatılır. Daha sonra kaudale doğru devam eden ensizyon malleus medialiste son bulur. Deri altı bağ doku da ensize edilir ve bu bölgede seyreden a., v., n. sapheneus'un korunmasına dikkat edilir. Kemik korteksinin medial yüzü boyunca yapılan fasiya kruralis ensize edilerek kemik ortaya çıkarılır (Nişancı ve Kaya, 2006).

1.4 Fiksasyon Teknikleri

Debridmanın ardından kırığın stabilizasyonu ele alınmalıdır. Kırık fiksasyonunun başarılı olması için, kırığı dengeleyip yumuşak dokuları stabilize ederek kan kaynağını korumak ve kılcıl damarların yeni kan temin etmesine izin vermektir. Yaralanmalar kendi aralarında birinci, ikinci ve üçüncü derece olarak ayrılmakta olup, her birinde farklı fiksasyon teknikleri önerilmektedir (Brinker vd., 1983).

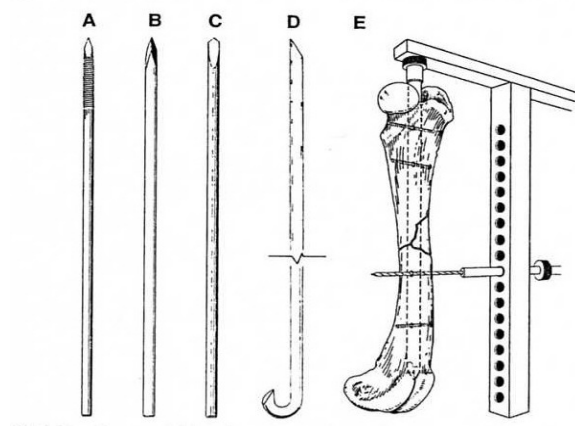
Fiksasyon türleri kendi aralarında şu şekilde sıralanır (Brinker vd., 1983);

- Bandaj (ateller, plastik alçılar)
- İntramedüller pin
- Rush pini
- Kilitli intramedüller pin
- Kemik vidaları ve plakları
- Plak ve intramedüller pin kombinasyonu
- Eksternal fiksasyon
- Eksternal fiksasyon ve intramedüller pin (Tie-in) kombinasyonu

1.4.1 İntramedüller Pin (Steinmann Pini)

İntramedüller pin, küçük hayvanlarda ve her yaşta meydana gelen kırıkları stabilize etmek için sıklıkla kullanılan bir tekniktir. Nispeten fiyat olarak daha uygun olan intramedüller pinler, diğer fiksasyon biçimlerine ve gerek uygulama gerekse de kırık iyileştikten sonra implantın çıkarılması açısından daha kolaydır (McLaughlin, 1999).

Modifiye edilmiş çok çeşitli İM pin bulunmaktadır. Bunlar; Rush pini, Schanz pini, Küntscher çivisi ve Kilitli İntramedüller pin'lerdir (Rudy, 1975).



Şekil 1.9 A, Yivleri Negatif Profilli Schanz pini. B, Trokar uçlu Steinmann pini. C, Süngü uçlu Steinmann pini. D, Rush pini. E, Kilitli intramedüller pin ve vidaların kemik ve drill rehberi (Piermattei ve Flo, 2006).

Uygun kriterde pin seçimi; onarılan kemiğe, kırık yapısına, medüller boşluğun genişliğine ve yardımcı fiksasyon yöntemlerinin kullanılıp kullanılmadığına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Eğer tek bir pin yerleştirilecekse medüller kanalın en az %60-70'ini doldurabilecek kadar kalınlıkta olmalıdır. Bazı durumlarda stabilizasyon oluşturmak için medüller kanala iki pin yerleştirilmesi gerekebilir. Çünkü kırık parçalarını bozmadan iki küçük pin yerleştirmek, tek bir büyük pin yerleştirmekten daha kolay olacaktır (McLaughlin, 1999).

İM pin uygulamalarında; pinin kırılması, kemiğin hatalı kaynaması, eklem sertliği, siyatik sinir hasarı ya da osteomyelit gibi komplikasyonlar şekillenebilmektedir (Black ve Withrow, 1979).

Fossa trohanterica'dan çıkan İM pinin ucunun sivri veya uzun olması halinde siyatik sinirin uyarımı ile oluşan şiddetli ağrı ve huzursuzluktan dolayı pinin kısa olmasına dikkat edilmelidir. Kedilerde siyatik nöropaksi görülme olasılığı daha fazla olduğundan pin uygulamaları sırasında daha çok dikkat edilmelidir (Yardımcı ve Çetinkaya, 2007).

İM pinin endikasyonları şu şekildedir (Dummitt, 2006);

- Aksiyal kısalma, rotasyon eğilimi olmayan stabil kırıklar ve Tip 1 kırıklarda,
- Özellikle dört aylıktan küçük, iskelet gelişimi tamamlanmamış yavrularda gözlenen kallus oluşumu sebebiyle Tip 2 ve Tip 3 kırıkları tedavi edilebilmektedir.

Uzun oblik ve spiral diyafiz femur kırıklarında, İM pin ve serklaj tellerinin birlikte kullanılması ekonomik ve yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir (Hinko ve Rhineland, 1975; Smith vd., 1996). Kısa oblik veya parçalı kırıklarda ise İM ve serklaj kombinasyonu, onarılan kırığın instabilitesinden kaynaklanan kaynamama riskini arttırdığından dolayı ancak ek bir eksternal fiksator uygulanmasıyla klinik sonuçlar iyileştirilebilmektedir (Vasseur vd., 1984).

1.4.2 Rush Pini

İM pinin bir modifikasyonu olan bu implant, özel dizayn edilerek insanlarda da kullanılan ve uçlarının bir tanesi kanca, diğer ucu ise kızak benzeri yapıya sahiptir (Turab, 2019).

Rush pini, dört aylıktan küçük kedilerde kullanıldığında, büyüme plağında hasar oluşmaması için bir ay içerisinde çıkartılmalıdır. Fakat epifiz merkezi İM pini sabitlemek için yeterli saha olmadığından dolayı kedilerde her zaman kullanımı tatmin edici bir yöntem olmamıştır (Robinson, 2000).

Rush pinleri genellikle 1.5 mm ve 6.6 mm arasında ki boyutlarda mevcuttur ve pinler çoğunlukla çift olarak kullanıldığından operasyon masasına, uzunluk ölçüleri öncede kesilip hazırlanmalı ve set içerisine konulmalıdır (Turab, 2019).

1.4.3 Kilitli İntramedüller Pin (İnterlocking Çivileme)

İntramedüller çivileme tekniği uzun kemik kırıklarında 1940'lerde Küntscher tarafından geliştirilerek popüler hale gelmiştir (Slätis ve Rokkanen, 1967). Açık veya kapalı olarak iki teknik geliştirilmiştir. Açık teknik, tam anlamıyla sabitleme yapılabilmesi için, yonca yapraklı çivi kullanılarak, medüller boşluğun oyulmasıyla IM bir pinin korteks-pin-korteks geçişli vidalarla kilitlenmesi ile oluşturulmuş bir sistemdir (Karlı, 2017). Kapalı teknik ise görüntüleri gösteren C kol, radyoskopi veya floroskopi kullanılması, kapalı intermedüller çivileme ve küçük çaplı tekniklerle olumlu sonuçlar doğurmaktadır (Slätis ve Rokkanen, 1967).

Kilitli IM pin setlerinde, farklı çap (4, 6, 8, and 10 mm) ve uzunlukta çiviler, yumuşak doku seti, çivi çaplarına uygun matkap uçları, farklı çap ve uzunlukta olan AO/ASIF kortikal vidaları (2, 3.5 ve 4.5 mm çaplı) ve çivinin proksimaline bağlanan bir rehber bulunmalıdır (Karlı, 2017).



Şekil 1.10 ILN set içeriği ve çeşitli çap ve uzunlukta ILN çivileri (Karşlı, 2017).

1.4.4 Eksternal Fiksasyon Sistemleri

Eksternal fiksatorler (ESF), insan ve veteriner hekimlikte kırık onarımı, eklem stabilizasyonu ve uzun kemik deformitesini düzeltmek amacı ile kullanılır. Eksternal fiksatorler diğer fiksasyon yöntemlerine göre, az maliyetli olması, açık kırıklarda etkin yara tedavisinin sağlanması ve kırık bölgesindeki damarlanmanın minimal düzeyde bozulmasıyla daha avantajlı sayılır (White vd., 2003).

Çoğunlukla eksternal fiksatorler (Sağlam vd., 2019);

- Tip II ve Tip III açık kırıklarda,
- Ciddi yanıklarla birlikte oluşan kırıklarda,
- Distraksiyon gerektiren kırıklarda,
- Pelvis kırıkları ve dislokasyonları ile multiple kapalı kırıkların fiksasyonunun sağlanmasında,
- Doğusal ya da edinsel nedenlerle oluşan kısılıklardaki ekstremitte uzatmalarında,
- Artrodez uygulamalarında,
- Kırıkla birlikte damar-sinir onarımı gereken olgularda sağaltım amacıyla kullanılmaktadır.

ESF tibia kırıklarında kullanılan en kolay yöntem olmakla beraber, açık tibia kırıklarının tedavisi ve onarımında altın standart olarak tercih edilmektedir. Tip-1 ESF ve Modifiye Tip-2 ESF tibia kırıklarının onarımı için en kullanışlı ESF'dir (Glyde ve Arnett, 2006).

1.4.5 Eksternal Fiksator ve İntramedüller Pin

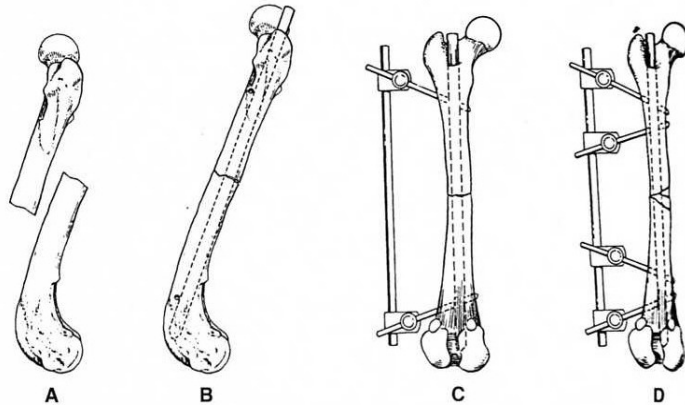
Kedilerde plak uygulamasının bir alternatifi olan intramedüller pin ve eksternal fiksatorün kombinasyonu olarak Tie-in tekniği bilinmektedir. Bu teknikte;

schanz pinleri rotasyonel ve kompresyonel güçlere direnç gösterirken intramedüler pinler, aksiyal güçlere karşı dayanıklılık gösterir ve bu özellikleri ile kedilerde uzun ekstremite kırıklarında rijit fiksasyon sağlamak için rod ve klemp yerine akrilik ile birleştirilmiş eksternal olarak uygulanan schanz pinleri ve internal olarak uygulanmış steinmann pinleriyle kombinasyon sağlanır (Sağlam vd., 2016).

Femur'un birden fazla kas grupları tarafından çevrili olması pin yerleşimi için güçlük yaratmaktadır ve bu durumda postoperatif morbidite riski ciddi olarak artmaktadır. Bu yüzden Tie-in tekniğinin uygulanması onarımın stabilizasyonunu iki katına çıkarıp İM pinlerin migrasyonunu engeller (Beale, 2004).



Şekil 1.11 Eksternal fiksasyon ve İM pin kombinasyonu (Tie-in) (B. Beale, 2004).



Şekil 1.12 Eksternal fiksasyon ve İM pin kombinasyon uygulaması (O. Brinker vd., 2006).

1.4.6 Plak Fiksasyonu

Plak fiksasyonlarında femurun lateral yüzeyi tercih edilmektedir. Çünkü ağırlık taşıma sırasında, medial korteks basınçlı yüklere maruz kalır, lateral korteks ise gerilimli şekilde yüklenir (Slatter, 2003).

Eğer kırık proksimal diyafizi de içine alıyorsa, vida sayısını maximum yapmak için plak trohanter major'un proksimal yüzeyine kadar uzatılarak şekillendirilmelidir. Femurun kraniyo-kaudal radyografisi çekilerek plak operasyon öncesi şekillendirilir (Slatter, 2003).

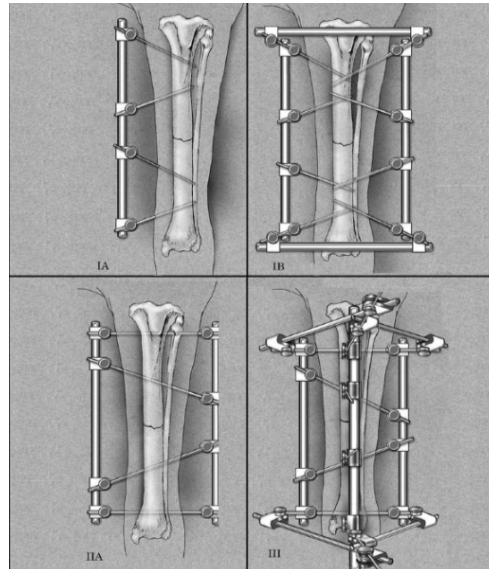
Plaklar; vücut ağırlığına ve kırığın tipine göre farklı tasarımlarda olabilirler. Diyafizer femur kırıkları için dinamik kompresyon plakları en güvenilir plak tipi olarak bildirilmiş olsa da (Johnson vd., 1998; Lewis vd., 1993) son yıllarda kilitli plaklar daha popüler olarak kullanılmaktadır.

Medüller boşluğun %50'sini dolduran Steinmann pin ve plak kombinasyonu, kemik iyileşmesini uyarmak için gerekli olan mikro gerilimi ortadan kaldırmadan plak stresini azaltarak plağın yorulma süresini uzatmaktadır. (Hulse vd., 2000).

Kirschner Telleri

Silindirik gövdeye sahip olan Kirschner telleri, İM fiksasyon için ince ve yetersiz kalmakta, bununla birlikte oblik ve malleolar kırıklarda ek fiksasyon materyali olarak tercih edilmektedir (Aslanbey, 1996).

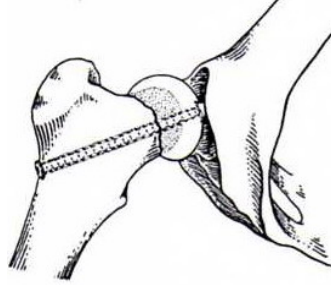
Distal fizyol kırıklarda çapraz pin uygulamalarında çoğunlukla Kirschner telleri kullanılır (McLaughlin, 1999).



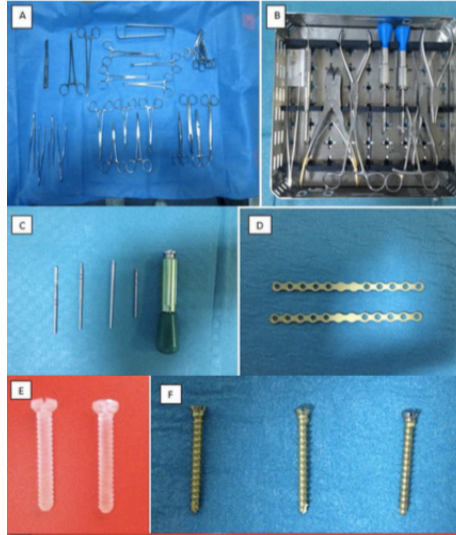
Şekil 1.13 Kirschner tellerinin tibia kırıklarında uygulanışı (Gemmill vd., 2004).

Lag Vidaları

Lag vidaları, proksimal ve distal bölgedeki kırıklar için primer fiksasyon metodu olarak kullanılır.

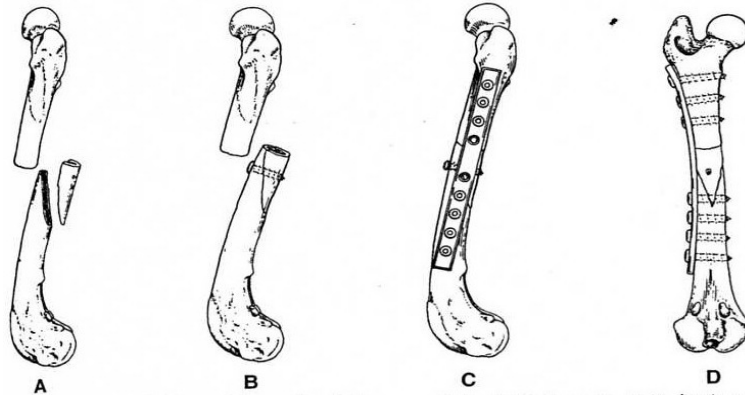


Şekil 1.15 Epifiz ayrılması sonucu; kaput femoris kırığına uygulanan lag vidası ile fiksasyon tekniği (O. Brinker vd., 2006).



Şekil 1.14 (a) rutin operasyon seti, (b) mini titanyum plak çıkarma-çıkarma seti, (c) rezorbe olabilen plak dril, tornavida seti, (d) mini titanyum plak, (e) rezorbe olabilen vida, (f) mini titanyum vida (Akgül, 2014).

Lag vidaları tek başına uzun kemiklerin diyafizer kırıkların stabilizasyonunda fiksasyon yöntemi olarak kullanılmazken oblik, parçalı ve spiral kırıklarda interfragmental kompresyon özelliğinden dolayı ek fiksasyon yöntemi olarak tercih edilmektedir (Bernarde vd., 2001).



Şekil 1.16 A, Diyafizer femur kırığı. B, Lag vidası uygulanması. C ve D, Femurun lateraline plak uygulanması (Brinker vd., 2006).

Plak Eksternal

Tibia kırığına sahip olan kedilerde kırık olan ekstremitte altta kalacak şekilde hasta yatırılır ve tibia'ya medial olarak yaklaşılmaktadır. Tibia parçalı kırıklarında ana fragmentler aksiyal olarak hizalanmakta olup kapalı redüksiyon yöntemi tercih edilmektedir. Kapalı redüksiyon işlem sırasında; plak uygulamasından önce kemiğin anatomik sınırları tespit edilmekte ve 22G kanül yardımıyla kemiğin proksimal, distal sınırları belirlenmektedir. Plak tibia'nın mediyal yüzeyinden deri üzerine konumlandırılarak uzak-uzak ve yakın-yakın vida uygulama prensibini içermektedir. Bu vida uygulamaları sonrası skopi yardımı ile stabilizasyon kontrolünün yapılması gerekmektedir (İnal ve Serdar, 2021).

Sirküler Eksternal Fiksator (SESF)

Sirküler Eksternal Fiksator sistemi, daha az doku hasarı yapan, daha rijit fiksasyon, tam redüksiyon ve minimal implantasyon materyali gerektiren bir sistemdir (Olcay ve Bilgili, 1996).

Uzun süreli immobilizasyon sonucu oluşacak eklem, kas ve kemiklerdeki fonksiyon bozukluklarını en alt düzeye indirir ve kırık uçlarının sağaltım süresince, kompresyonu, nötralizasyonu ve distraksiyonu mümkün kılarak iyileşmede kolaylık sağlamaktadır (Aronson, 1993; Elkins vd., 1993; Girgin, 1991; Ilizarov, 1990).

SESF'in en iyi şekilde uygulanabilmesi için sistemin prensiplerini iyi bilmek gerekir ve buna göre; halkaların çaplarının yumuşak dokularla en az 2-3 santimlik boşluk oluşturacak çapta olması ve transfiksasyon pinlerinin her fiksasyon

düzleminde en az 2 tane olması gerekmektedir (Ferretti, 1991; Van Ee ve Geasling, 1992).

SESF'in çok pahalı oluşunun yanında sistem uygulamasında teknik deneyim gerekmekte olup nöral ve vasküler yapıları yıkımlama riski, pin gevşemesi, kallus gecikimi, pin yolu enfeksiyonu ve nonunion oluşması gibi dezavantajları da görülebilmektedir (Olçay ve Bilgili, 1996).

1.5 Post Operatif Dönem ve Komplikasyonlar

Femur diyafiz kırıklarının stabilizasyonu için operasyondan sonraki ilk 2-3 hafta süresince Ehmer bandajı yerine 90/90 fleksiyon bandajı önerilmektedir (Aron ve Crowe, 1987). Fakat yazarlar deneyimlerine göre, operasyon sonrası bandajın nadiren gerekli olduğunu, bunun yerine komplikasyonları sınırlamak için erken stabilizasyon, kafes istirahati, fizik tedavi ve egzersiz kısıtlaması yapılmasının daha iyi sonuçlar vereceğini düşünmektedir (Tobias ve Johnston, 2013).

Diyafiz kırığı; kemiksel gelişimini tamamlamamış hayvanlarda 3-5 hafta, yetişkin hayvanlarda ise 6-10 hafta arasında klinik kaynamaya ulaşmaktadır. Hayvanlar normal aktivitesine dönmeden önce, radyografide kırıkta kaynama gözlenene kadar aktiviteler yasaklanmalı ve ilk 2-3 hafta fizik tedavi uygulanmalıdır (Tobias ve Johnston, 2013).

1.5.1 Enfeksiyon- İmplant İlişkili Komplikasyonlar- Yüzeysel Enfeksiyonlar-Osteomyelit

İmplant ilişkili komplikasyonlar olarak; (i) materyal hataları, (ii) teknik hata, (iii) iyileşme tamamlanmadan ekstremitenin fazla kullanılması ya da (iv) enfeksiyon nedenler arasında sayılabilir. İmplantın kırılması veya serbestleşmesi radyografide kolaylıkla tanımlanabilirken, implantların etrafında lineer radyolüsent bir hattın bulunması ile karakterize olan implant gevşemesi radyografide zor anlaşılmaktadır (Butterworth, 2016). Kemik-implant sınırında aşırı stres oluşmasına bağlı olarak cevaben kemik rezospsiyonu şekillenir (Butterworth, 2016).

Kemik iliğinin enfeksiyon nedeni yangısına osteomyelitis denir. Osteomyelitis, esas travma sırasındaki kontaminasyon, operatif girişimler sırasındaki bulaşmalar ya da sistemik enfeksiyonlardan sonra bakterilerin hematogen olarak bölgeye yerleşmesi sonucu oluşmaktadır (Butterworth, 2016; Henry, 2013).

Osteomyelitis çoğunlukla kırık bölgesinin ötesine uzanan agresif, karışık osteolitik-osteoproliferatif kemik lezyonu olarak yerleşmekte olup akut olgularda yumuşak dokuda şişkinlik gözlenir. Klinik bulgularda 7-10 gün sonra radyografik belirtiler ortaya çıkmaktadır. Radyografilerde, medullada leke şeklinde opasite

artışları, implantların etrafında lizis ve düzensiz periyostal reaksiyonlar gözlenir. Enfeksiyon, iyileşme gecikmesine ya da non-union'a neden olmakla beraber bazen kronik olgularda sekester oluşumuna da sebep olur (Butterworth, 2016; Dennis, 2001; Henry, 2013).

Metalloziste ise steril, kronik ve proliferatif bir osteomyelitis vardır ve bu durum özellikle farklı bileşimdeki metal implantların kombine şeklinde kullanılmasını takiben oluşan reaksiyona bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Hayvanların ömürleri uzun olmadığı için metallozise insanlardaki kadar çok sık rastlanılmamaktadır (Dennis, 2001).

Posttravmatik aseptik nekroz, genç hayvanlarda kaput femoris'in fizyolaj ayrılmasında, erişkinlerde intrakapsüler proksimal kollum femoris kırıklarında gözlenmektedir. Oluşan travmadan dolayı ana vasküler bağlantı bozulur ve beslenemeyen femoral epifiz iyi bir pozisyon ve fiksasyona rağmen nekroze olabilmektedir (Morgan ve Leighton, 1995).

1.5.2 Kaynama Gecikmesi, Nonunion ve Malunion

Kırığın tipi ve lokalizasyonu ile ilişkili olarak beklenen sürede iyileşmenin tamamlanamamasına geçikmiş iyileşme veya kaynama gecikmesi denir. Nedenler arasında ekstremitenin kullanılmaması, redüksiyon hataları, kötü beslenme, yaşlılık, geniş yumuşak doku hasarları, enfeksiyon, kırık hattında instabilite, vasküler beslenme eksikliği veya gözden kaçan başka bir patoloji olabilmektedir (Dennis vd., 2010; Henry, 2013; Morgan, 1999). İyileşme belirtileri gösteren kalıcı kırık çizgisi, açık medüller boşluk ile düzensiz ve skleroz göstermeyen kırık yüzeyleri radyografik belirtiler arasında sayılabilir (Butterworth, 2016).

Fragmentlerin kaynamasından önce, yetersiz stabilizasyon, büyük kemik defektleri ile birlikte yumuşak doku interpozisyonu ya da enfeksiyon ile birlikte yetersiz vaskülarizasyon gibi nedenlerden dolayı iyileşmenin durmasına non-union (kaynama yokluğu) denir. Kemik uçları düzgün olup, medüller boşluk kapanmıştır ve çoğunlukla burada 'psödoartrozis' yani yalancı eklem oluşumu görülür. Bu değişik şekillerde: atrofik, oligotrofik ya da hipertrofik olarak sınıflandırılmaktadır. Atrofik durumda kemik uçları sivri, iyileşme eğilimi ve hiç kallus oluşumu olmayan, atrofik fragmentlerde osteopeni ve fragmentte 'pencil' denilen inceleme dikkat çekici özelliktedir. Kırık bölgesinde herhangi bir değişim oligotrofik kallusta gözlenmemektedir. Hipertrofik kallusta kırık uçları etrafında bol miktarda yeni kemik oluşumu görülür ve bu kallus kırık hattını köprülemeyip çan şeklini andırıldığından dolayı 'fil ayağı' da denilmektedir (Dennis vd., 2010; Henry, 2013;

Morgan, 1999). Kedilerde apendiküler iskelet kırıklarının değerlendirildiği bir çalışmada daha yaşlı ve vücut ağırlığı fazla olan kedilerde, tibia ve proksimal ulna kırıklarında açık, parçalı kırık ve sağaltımlarında ESF tip-2'nin uygulandığı kedilerde non-union ile fazla karşılaşılmıştır (Nolte vd., 2005).

Kırık kemik uçlarının doğru hizalanmadan kaynamasına malunion yani fena kaynama denir (Butterworth, 2016; Dennis, 2001). Malunion bir iyileşme; kemiğin boyunun kısılması, proksimal veya distal fragmentin rotasyonu, distal fragmentin anormal angulasyonu ya da komşu kemiklerin birleşmesi sebebiyle kabul edilemez bir durum olmakla beraber sık görülen bu komplikasyonda hayvan semptomsuz olabileceği gibi hayvanda şiddetli topallık da görülebilir (Morgan, 1999; Morgan ve Leighton, 1995). Buna göre fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan malunion olmak üzere iki kısımda değerlendirilir. (Henry, 2013). Radyografik değerlendirme için kesinlikle iki boyutta, distalindeki ve proksimalindeki eklemleri içine alacak şekilde, kontralateral kemik ile karşılaştırmalı olarak radyografi alınmasına dikkat edilmelidir (İntaş vd., 2014).

Bu çalışmada 2014-2021 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim-Uygulama ve Araştırma Hastanesi Cerrahi Ana Bilim Dalı'na getirilen kedilerin yüksekten düşme, trafik kazaları ve nedeni bilinmeyen olgular gibi yüksek enerjili travmalar sonucunda şekillenen arka ekstremitte uzun kemik kırıklarının sağaltım olanaklarının retrospektif olarak değerlendirilmesi ile bundan sonraki çalışmalar ve klinisyenler için fayda sağlanması amaçlanmaktadır. Böylece veteriner literatürde yeterli bilgi sahibi olmadığımız arka ekstremitte uzun kemik kırıklarının tanı ve sağaltımıyla ilgili avantaj ve dezavantajlarını tartışıp, literatüre katkıda bulunacağı düşüncesindeyiz.

2. MATERYAL ve METOT

2.1 Materyal

Çalışmaya 2014 - 2021 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim-Uygulama ve Araştırma Hastanesi Cerrahi Ana Bilim Dalı'na çeşitli travmalar şikayeti ile getirilip arka ekstremitte uzun kemik (femur-tibia) kırığı tanısı konulan toplam 404 sahipli kedi dahil edildi. Defter kayıtlarından hastaların eşgal bilgileri, klinik bulguları, radyografik bulguları ve uygulanan tedavi değerlendirildi. Yapılan defter kayıt incelemelerinde kırığın hangi kemikte olduğu ve kırığın lokalizasyonuna göre proksimal, distal, diyafizer olarak tespiti yapıldı. Aynı zamanda kırığın kapalı ya da açık kırık durumuda belirlendi. Kırık şeklinin belirlenmesinde ise kırıklar parçalı, transversal, oblik ve spiral kırıklar olarak sınıflandırıldı. Kırık gözlenen hastalarda uygulanmış olan implatın pin, plak, eksternal fiksator ve komponentleri veya pinler belirlendi.

2.2 Yöntem

2.2.1 Kırıkların Değerlendirme Kriteri

Bu retrospektif çalışmadaki olgulara ait bilgiler Cerrahi Ana Bilim Dalı'na ait hasta kayıt dosyalarında yapılan taramalarda, hayvanın cinsiyeti, ırkı yaşı, düştüğü yükseklik, düştüğü zemin, kırığın olduğu kemik, kırığın lokalizasyonu, açık/kapalı olması ve uygulanan tedavi yöntemleri değerlendirildi. Kriterler hazırlanan bir formda kayıt altına alındı.

Çalışmada olguların ırk, yaş, düştüğü yükseklik, düştüğü zemin ile kırıkların lokalizasyona göre dağılımları ve tipleri çok geniş yelpazede görülmüş olmasından dolayı ve ayrıca değerlendirilen olgu sayısının istatistiksel değerlendirme için yeterli olmamasından ötürü istatistiksel analiz yapılamadı. Ancak tüm olguların yukarıda belirtilen kriterler açısından grafiksel değerlendirmeleri yapıldı.

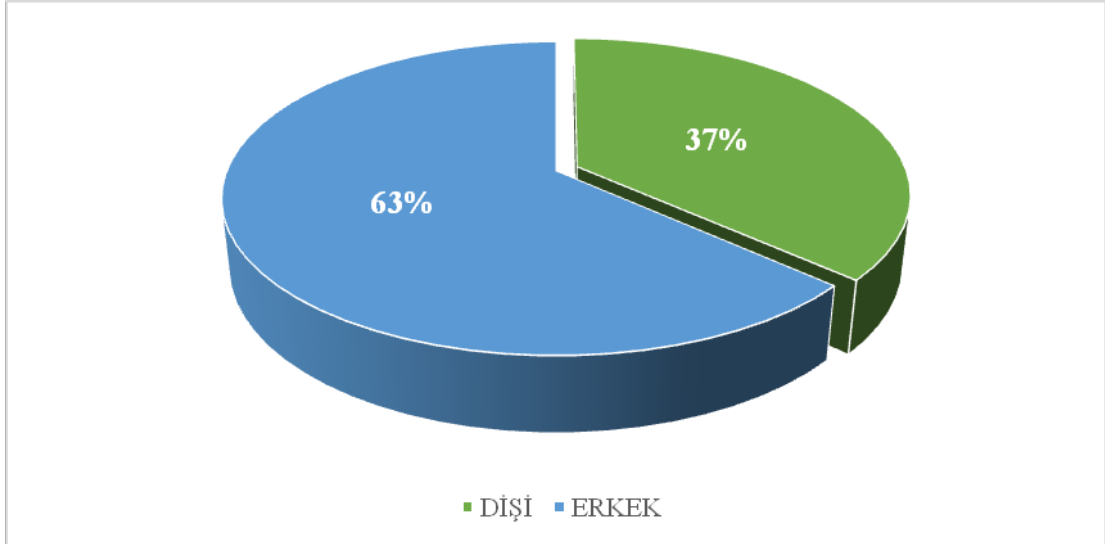
Defter kayıtlarımız incelendiğinde iyileşmenin klinik olarak değerlendirilmesi şuna göre yapılmıştır; **Mükemmel:** Kedi herhangi bir topallık göstermeden bacağı kullanabiliyor olması. **İyi:** Kedinin ağır egzersiz sonrası hafif bir topallık bulguları göstermesi. **Orta:** Kedinin kendi vücut ağırlığını taşıyamayıp değişen sıklıkla topallık gösteriyor olması. **Kötü:** Şiddetli ve kalıcı topallık göstermesi. **Çok kötü:** kedinin bacağı hiç kullanamıyor olması durumu tespit edildi.

3. BULGULAR

3.1 OLGULARIN YÜZDESEL DEĞERLENDİRİLMESİ

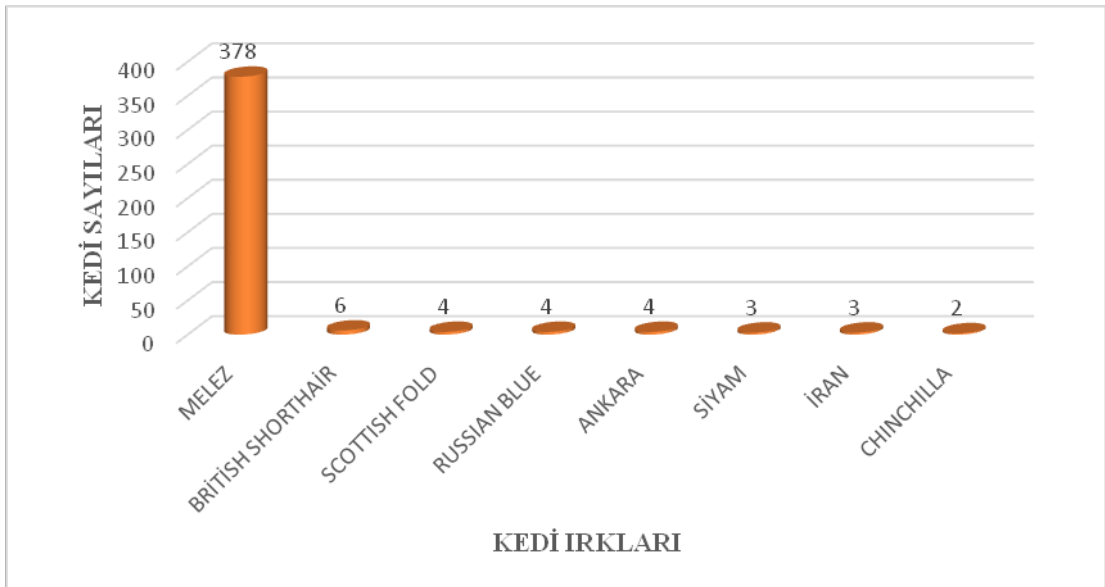
Arka ekstremitelerde uzun kemik kırıklarının erkek kedilerde (n=256) dişi kedilere (n=148) göre daha fazla olduğu tespit edildi (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 Dahil edilen olguların cinsiyet dağılımı tablosu



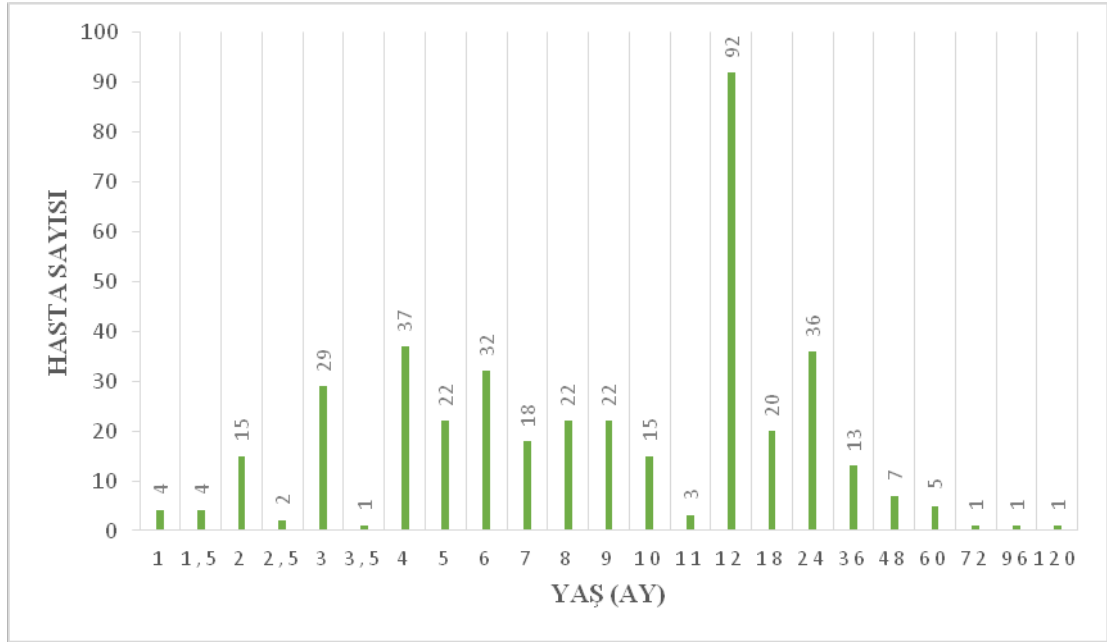
Bu çalışmada 404 sahipli kedinin ırk dağılımı; Melez (n=378), British Shorthair (n=6), Ankara (n=4), Scottish Fold (n=4), Russian Blue (n=4), Siyam (n=3), İran (n=3) ve Chinchilla (n=2) olarak belirlendi (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 Irklara göre dağılım



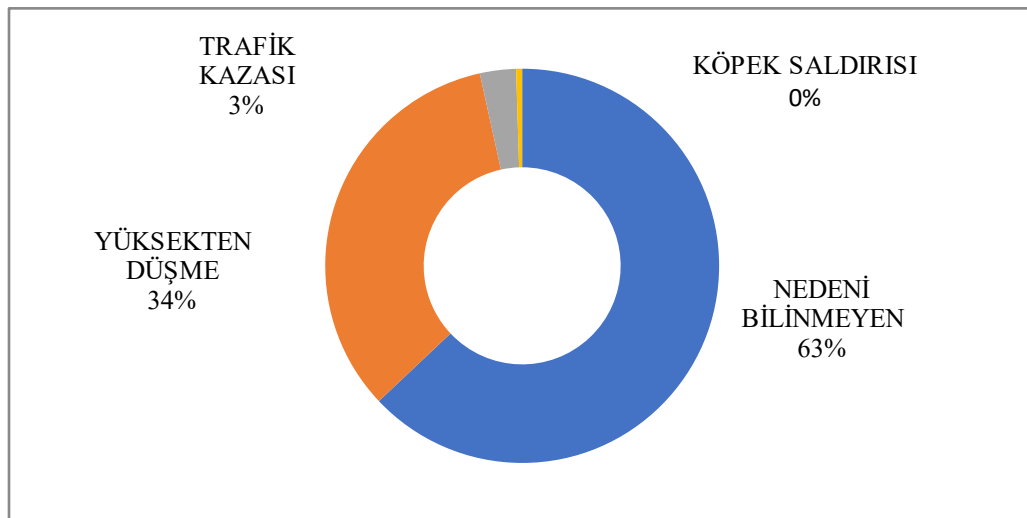
Hayvanlar yaşlarına göre değerlendirildiğinde en geç kedinin 1 aylık, en yaşlı kedinin 120 aylık olduğu tespit edildi. Bu çalışmaya göre 12 aylık (n=92), 4 aylık (n=37) ve 24 aylık (n=36) yaş aralığındaki kediler arka ekstremitelerde uzun kemik kırıklarına en çok maruz kalanlar olarak gözlemlendi. Olguların yaş dağılımı ay bazında aşağıdaki grafikte gösterilmektedir (Tablo 3.3)

Tablo 3.3 Olguların yaş dağılımı



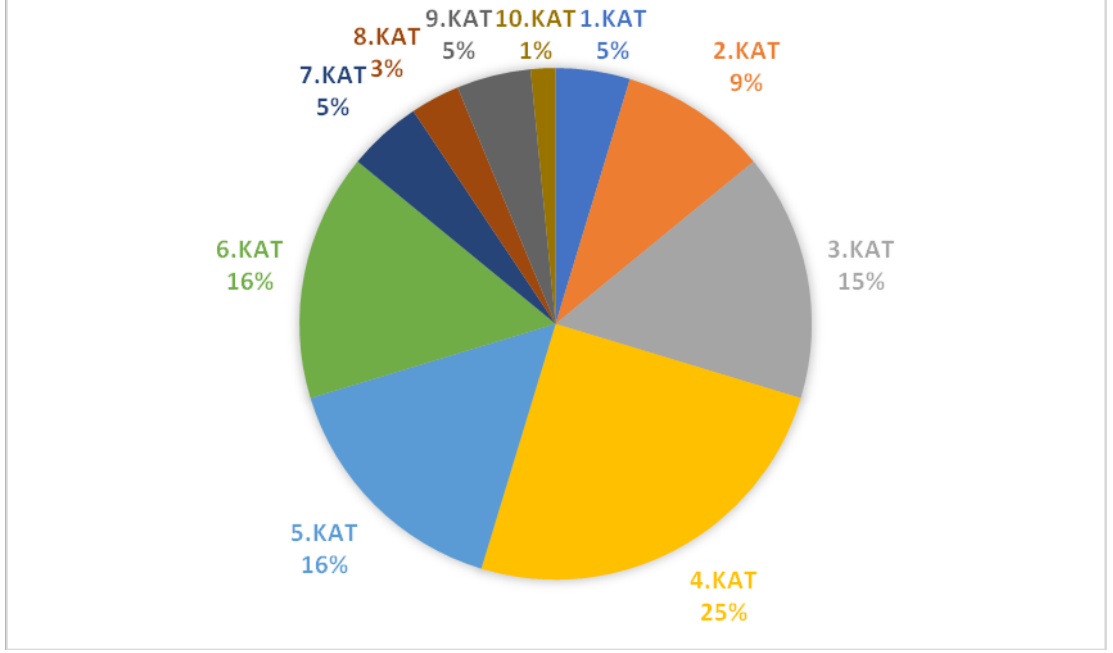
Çalışmaya dahil edilen olgularda, fakülte hastanesine başvuru nedenleri yüksekten düşme (n=136), trafik kazası (n=12), köpek saldırısı (n=2) ve nedeni bilinmeyen travmalar (n=255) olarak saptanmıştır (Tablo 3.4).

Tablo 3.4 Olguların etiyolojik değerlendirilmesi



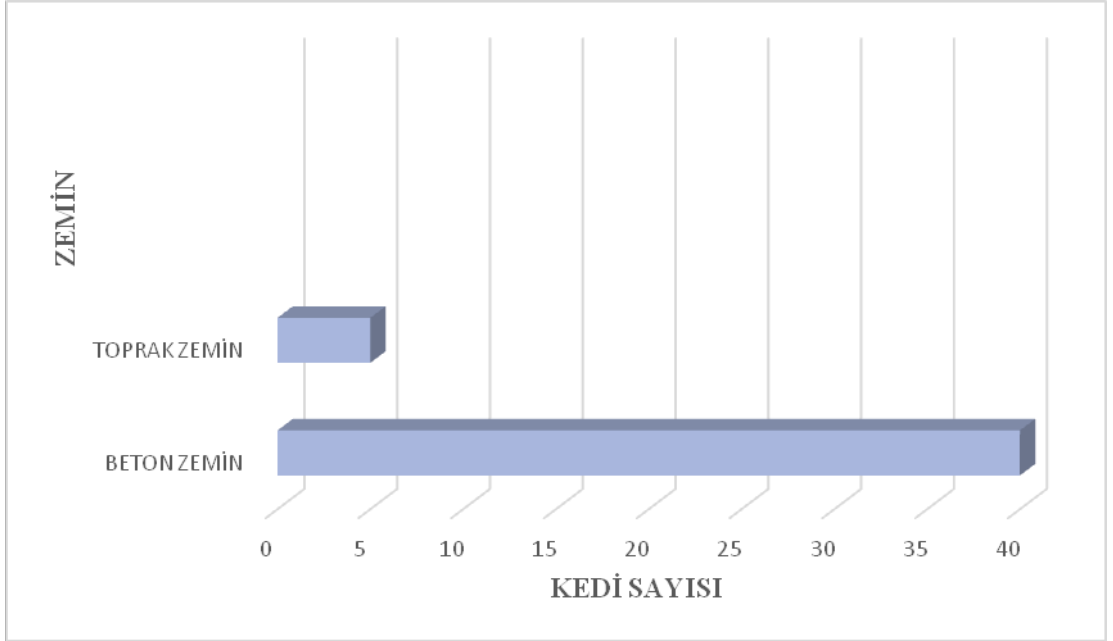
Yüksekten düşme olgularının (toplam 136 olgu) 64'ünün (%47) minimum birinci, maksimum ise onuncu kattan düştüğü tespit edilmiş olup 72 (%53) kedinin ise düşme yüksekliği bilinmemektedir (Tablo 3.5).

Tablo 3.5 Olguların düştüğü yüksekliklerin katlara göre dağılımı



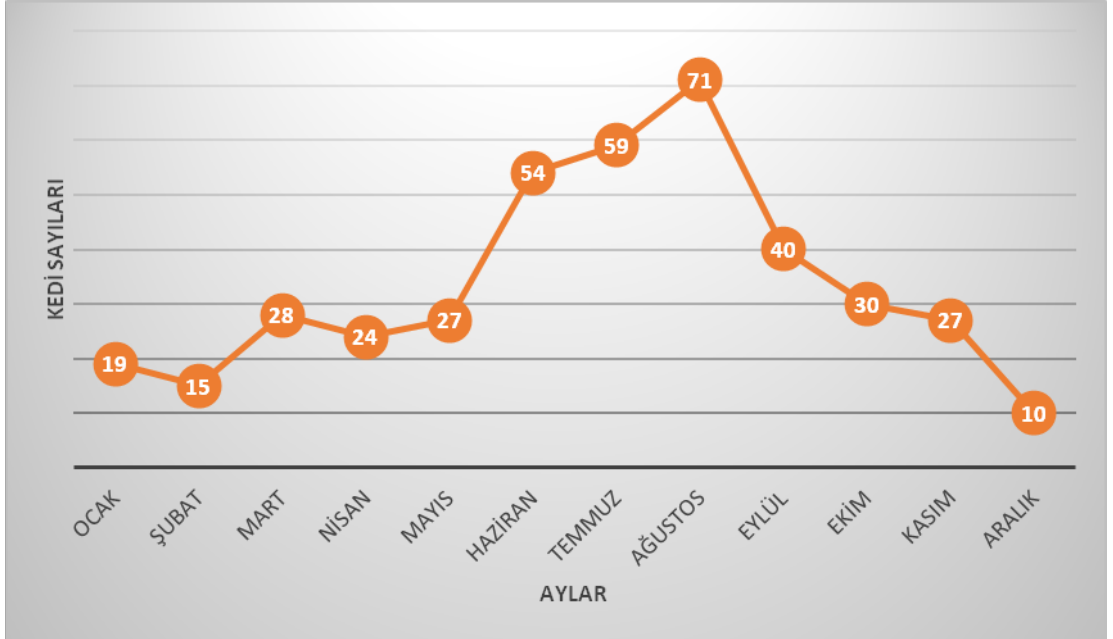
Olgularda kedilerin düştüğü zeminler değerlendirildiğinde ise 40 kedinin beton (%29,4), 5 (%3,6) kedinin toprak zemine düştüğü belirlenmiş olup 91 kedinin ise düştüğü zemin bilgisine maalesef ulaşamamıştır (Tablo 3.6).

Tablo 3.6 Yüksekten düşen olgularda zemine göre dağılım



Çalışmamıza dahil edilen kedilerin arka ekstremite uzun kemik kırıkları aylara göre değerlendirildiğinde; ağustos (n=71), temmuz (n=59), haziran (n=54) aylarında olgu sayılarının yüksek, ocak (n=19) şubat (n=15) ve aralık (n=10) aylarında düşük olduğu tespit edildi (Tablo 3.7).

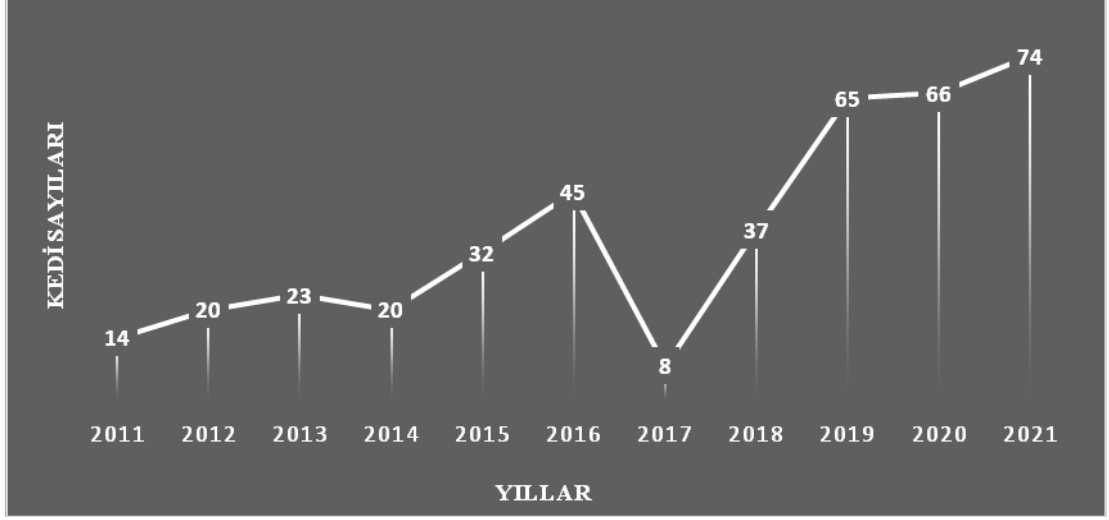
Tablo 3.7 Yüksekten düşen olguların aylara göre dağılımı



Retrospektif olarak taranan verilerde 2014-2021 yılları arasında arka ekstremite uzun kemiklerinde kırık tespit edilen olguların fakülte hastanesine yıllar

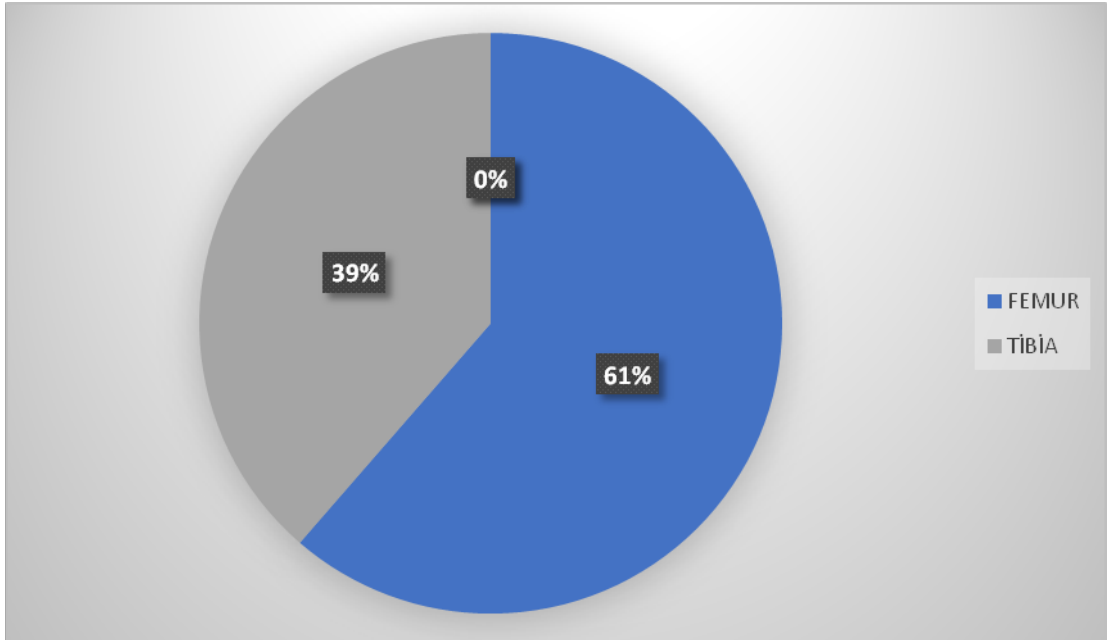
bazında başvuru sayıları da belirlenmiş olup aşağıdaki grafikte gösterilmektedir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8 Çalışmamıza dahil edilen olguların yıllara göre dağılımı



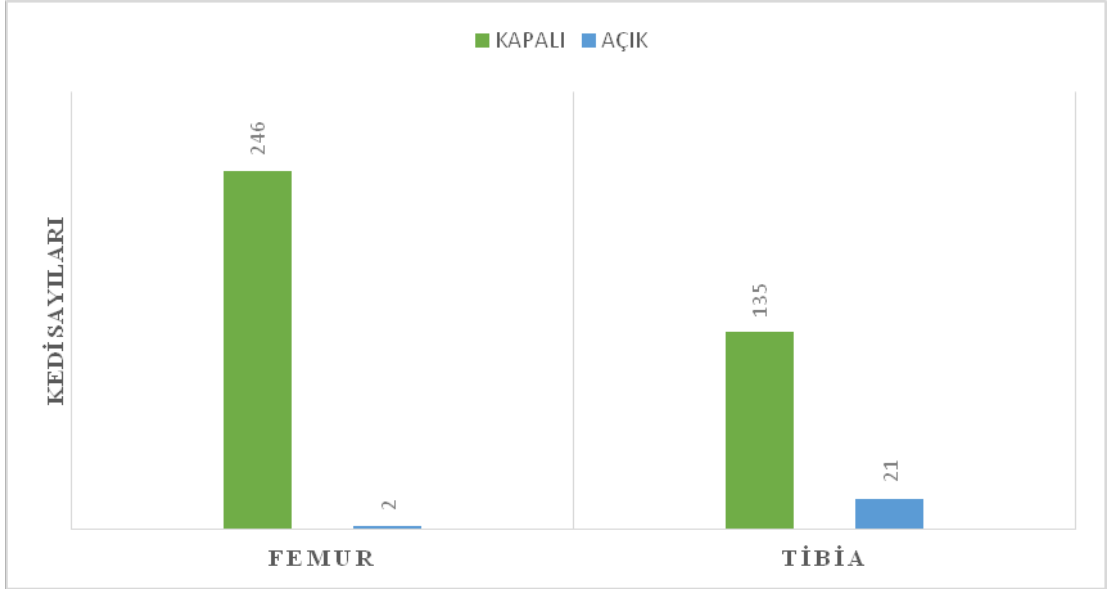
Bu tez çalışmasında; kedilerin arka ekstremite uzun kemik kırıkları değerlendirildiğinde, toplam 404 kırığın 248'inin femur (%61), 156'sının ise tibia'da (%39) olduğu belirlendi (Tablo 3.9).

Tablo 3.9 Arka ekstremite kırıklarının kemiklere göre dağılımı



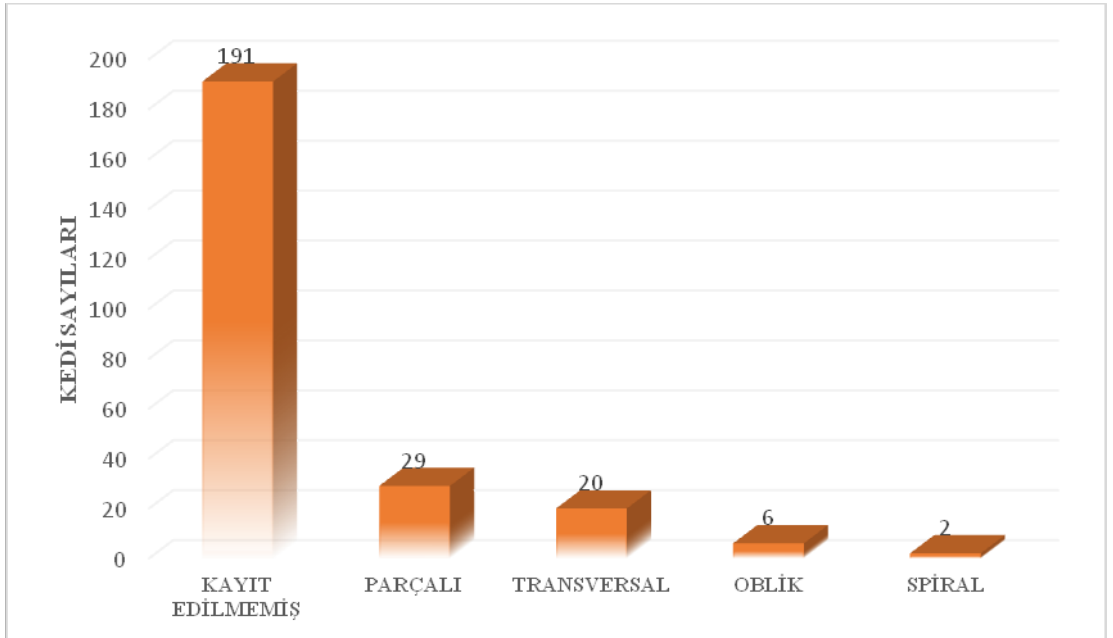
Femurdaki kırıkların 246'sının kapalı (%99,1), 2'sinin açık (%0,9); tibiadaki kırıkların ise 135'nin kapalı (%86,5) 21'inin açık kırık (%13,5) olduğu tespit edildi (Tablo 3.10).

Tablo 3.10 Kırıkların morfolojik durumuna göre dağılımı



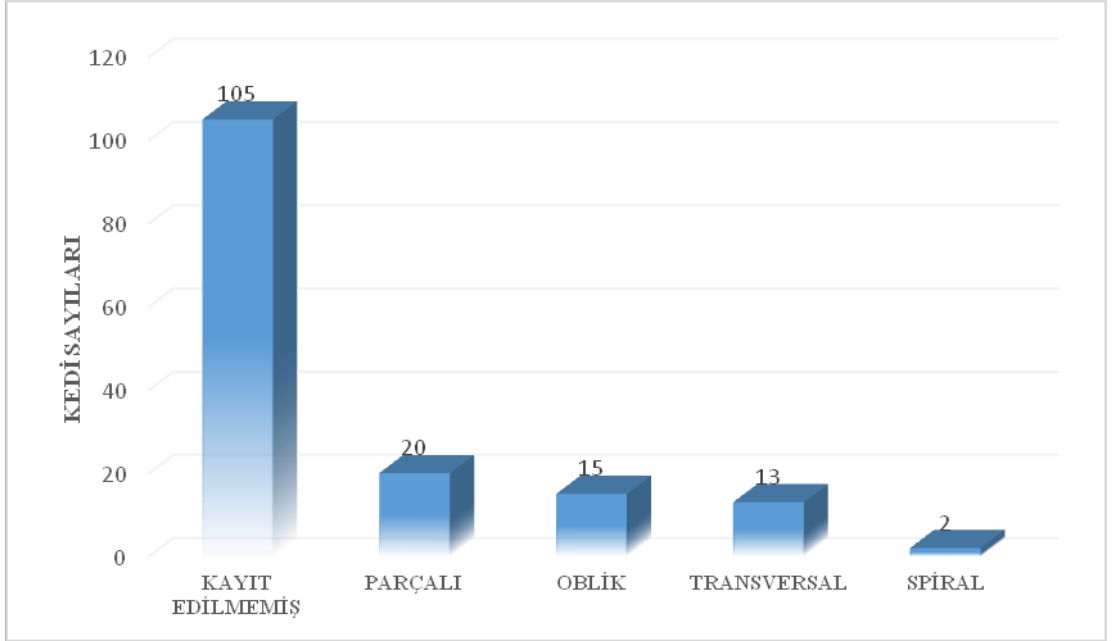
Kırık tipi yönünden değerlendirildiğinde femur da kayıt edilmemiş (n=191), parçalı (n=29), transversal (n=20), oblik (n=6) ve spiral (n=2) kırıklar tespit edildi (Tablo 3.11).

Tablo 3.11 Femurdaki kırık tiplerinin dağılımı



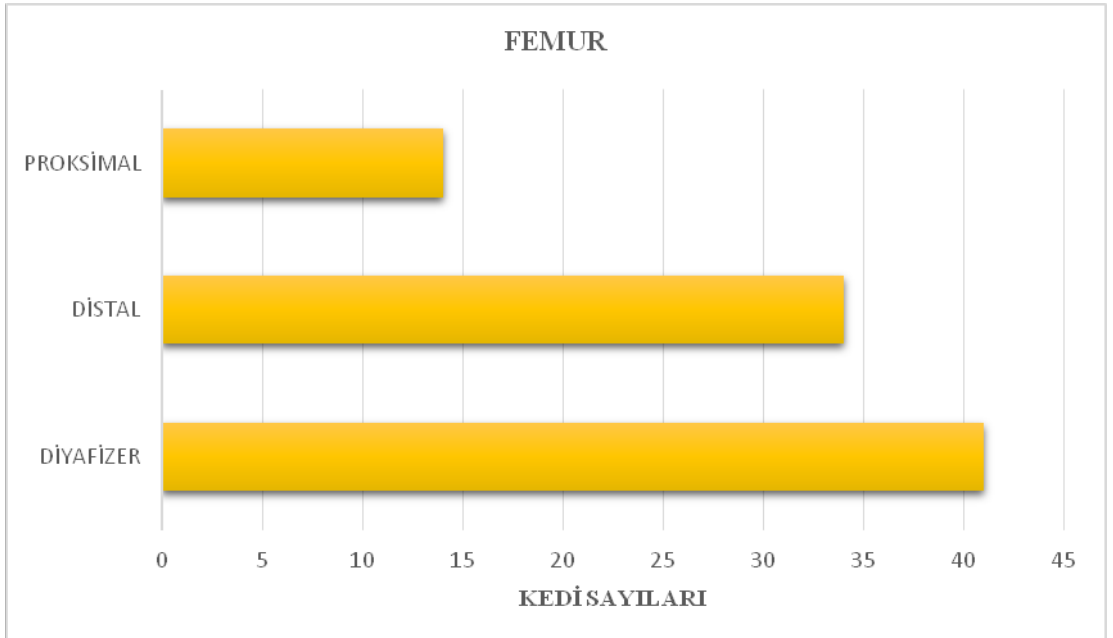
Olgular değerlendirildiğinde tibiada kırık tipi olarak kayıt edilmemiş (n=105), parçalı (n=20), oblik (n=15), transversal (n=13) ve spiral (n=3) kırıklar belirlendi (Tablo 3.12).

Tablo 3.12 Tibiadaki kırık tiplerinin dağılımı



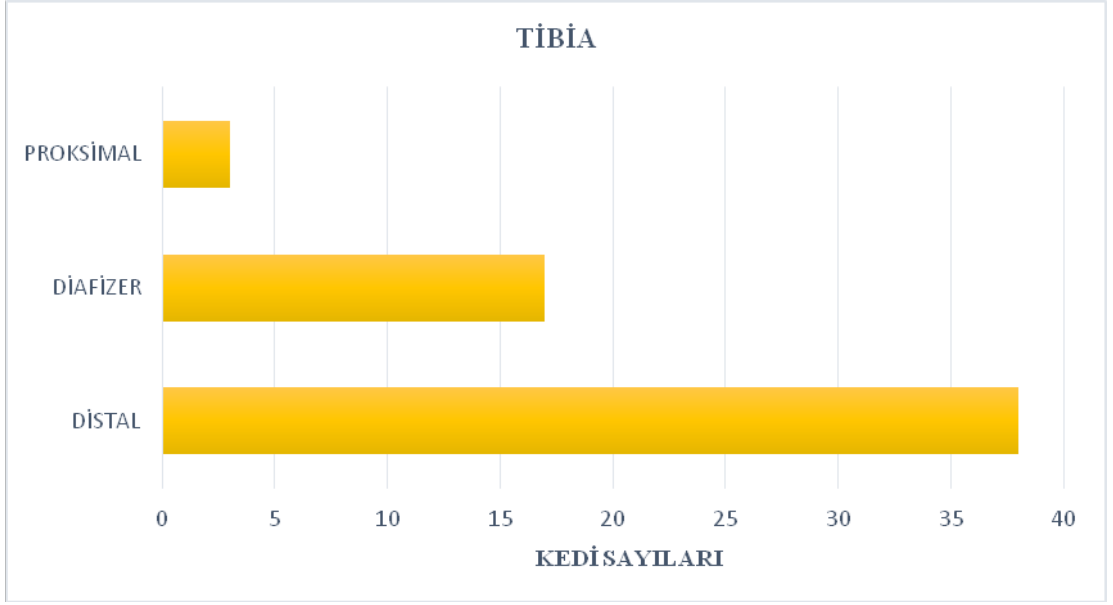
Bu çalışmada femur kırıklarının oluştuğu bölge yönünden bakıldığında en çok diafizer (n=41) %46, daha sonra distal (n=34) %38,3 ve en az ise proksimal (n=14) %15,7 bölgede kırığa rastlandı (Tablo 3.13).

Tablo 3.13 Femurda görülen kırıkların lokalizasyonlarına göre dağılımı



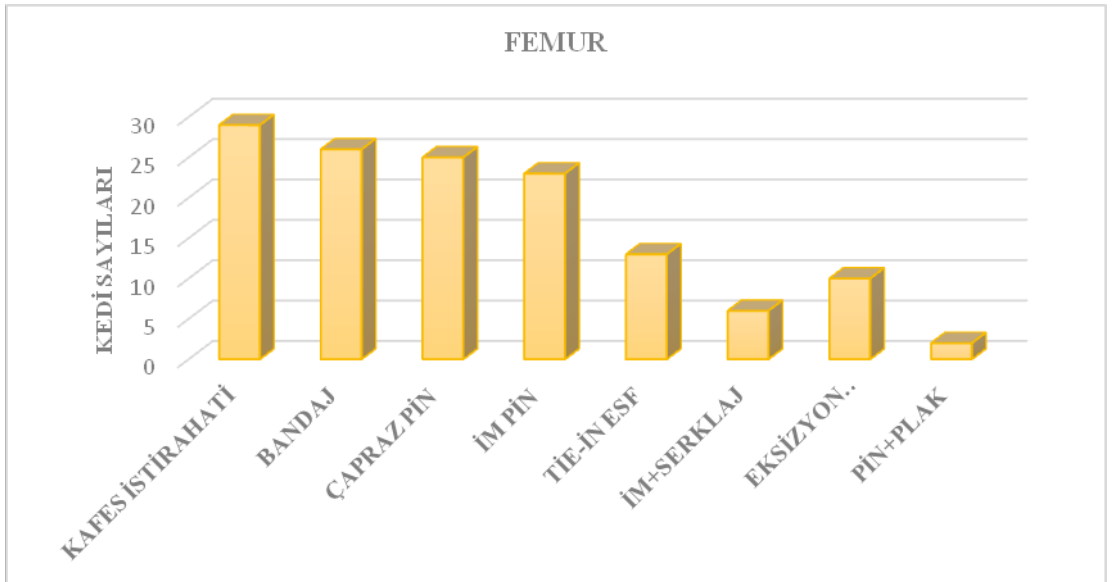
Tibia kırıklarının oluştuğu bölge yönünden bakıldığında en çok distal (n=38) %65,5, daha sonra diafizer (n=17) %29,3 ve en az olarak da proksimal (n=3) %5,2 bölge kırıkları belirlendi (Tablo 3.14).

Tablo 3.14 Tibiada görülen kırıkların lokalizasyonlarına göre dağılımı



Olgularda femur kırıklarının sağaltımında en çok kafes istirahati (n=29) daha sonrasında sırayla bandaj (n=26), çapraz pin (n=25), im pin (n=23), tie-in esf (n=13), eksizyon artroplastisi (n=10), im pin+ serklaj (n=6) ve pin+plak (n=2) tespit edildi (Tablo 3.15).

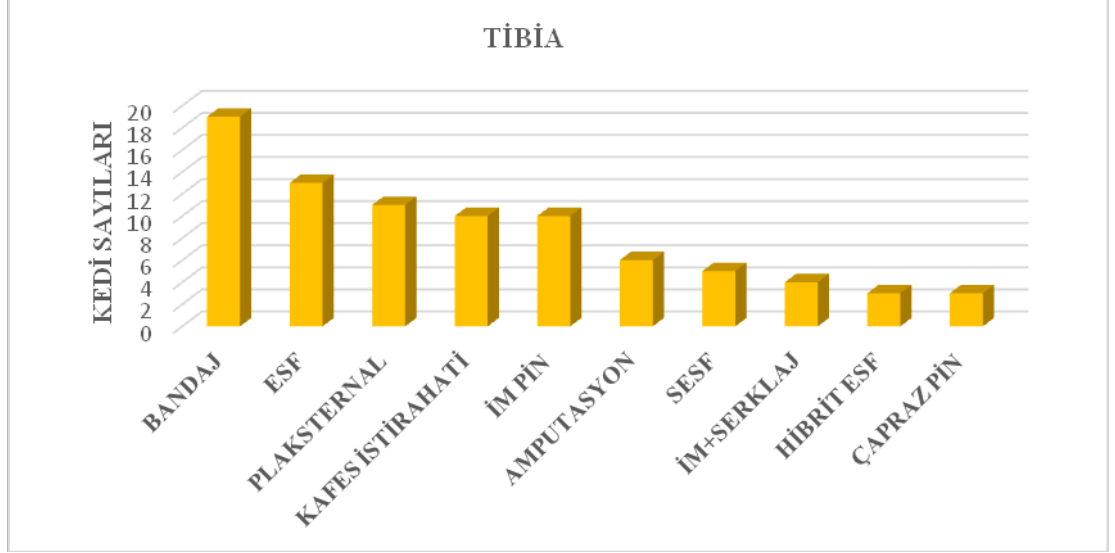
Tablo 3.15 Femurda gözlenen kırıkların sağaltım seçeneklerine göre dağılımı



Bu çalışmada tibia osteosentezinde en çok bandaj (n=19) daha sonrasında ESF (n=13), plaksternal (n=11), IM pin (n=10), kafes istirahati (n=10), amputasyon

(n=6), SESF (n=5), im+serklaj (n=4), hibrit esf (n=3) ve çapraz pin (n=3) uygulanmıştır (Tablo 3.16).

Tablo 3.16 Tibiada gözlenen kırıkların sağaltım seçeneklerine göre dağılımı



4. TARTIŞMA

Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda (Harari vd., 1996; Smith vd., 1996) femur kırıklarının diğer uzun kemik kırıklarına oranla daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. Tibia ve fibula kırıklarının kedilerin uzun kemik kırıkları içerisinde ikinci kırık olduğu ve tüm uzun kemik kırıklarının %5-19'unu oluşturduğu bildirilmiştir (Scott ve McLaughlin, 2007) Diğer bir çalışmada (Yeşilören ve Sağlam); kedilerde uzun kemiklerdeki kırık dağılımı tibia %40, femur %30, humerus %15 ve radius-ulna %15, olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise dağılım 404 kırık arasında femur %61 (n=248), tibia ise %39 (n=156) olacak şekilde belirlenmiştir. Literatürler arasındaki veri ve yüzde farklılıklarının nedeni olarak etiyolojik farklılıklar, taranan olgu sayısı ve çalışmaların yapıldığı bölgelerin coğrafi ve sosyal konumları olduğu düşünülmektedir. Ancak tüm literatürlerin ortak sonucu şudur ki; arka ekstremitelerde uzun kemik kırıklarının yüzdesi, ön ekstremitelerde uzun kemik kırıklarından daha fazla olarak bildirilmiştir.

Uzun ekstremitelerde kırıklarında cinsiyet risk faktörü olarak önemli bir yer tutmaktadır. Dişilerin erkeklere göre daha az gezmeleri ve daha az kavga etmeleri travmadan kaynaklı kırıklardan daha az etkilenmelerine neden olmaktadır ve ayrıca diş hayvanlar ev ortamında kalmaya daha yatkındır (Süer ve Sağlam, 2006). Bizim çalışmamızda da olguların 256'sının erkek (%61), 148'inin diş (%39) olması daha önce yapılmış olan çalışmalarla paralel bir sonuç sergilemektedir.

Femur kırıklarının kedilerde görülme oranı %20-25 olarak bildirilmiş olup (Piermattei ve Flo, 2006) başka bir kaynakta ise bu oranın %30'dan daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Wallace vd., 2009). Ayrıca; uzun kemik kırık oluşumunda yüksekten düşme kedilerde en önemli etiyolojik faktör olarak aktarılmaktadır (Brinker vd., 1983; Piermattei ve Flo, 2006; Ünlüsoy ve Bilgili, 2005; Wallace vd., 2009). Çalışmamızda etiyolojik olarak yapılan değerlendirmede 136 olguda (%34) yüksekten düşme, 12 olguda (%3) trafik kazası ve 255 olgu'da (%63) olgu da bilinmeyen etiyolojik neden olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda yüksekten düşme oranının fazla olması daha önceki literatür verileriyle benzerlik göstermesinin yanında mevsimlere ve aylara göre yapılan değerlendirmede yaz aylarının sırasıyla ağustos (%17,5) temmuz (%14,6) ve haziran (%13,3) aylarında pik yapacak şekilde kış aylarına göre daha yoğun vaka sayıları ile geçtiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak yaz aylarında teras, balkon ya da pencerelerin genel olarak açık bırakılması, bunun aksine kış aylarında ortam ısisının korunması amacıyla kapı ve pencerelerin

kapalı ya da sınırlı açık bırakılmasından kaynaklı olarak vaka sayılarını etkilediği düşünülmektedir. Yüksekten düşen kedilerin olgu sayılarının azaltılması amacıyla hasta sahiplerinin teras, balkon ya da pencerelerine -özellikle olgu sayılarının pik yaptığı yaz aylarında- ince gözlü balık ağı ya da koruyucu bir tel germelerinin olası olgu sayılarını ciddi derecede azaltacağı yönünde bilgilendirilmeleri büyük önem arz etmektedir.

Konu ile ilgili benzer bir araştırmada, yaralanma şeklinin, olgunun düşme yüksekliğine ve düştüğü zemine bağlı olarak değişiklik gösterdiği vurgulanmıştır (Kapatkin ve Matthiesen, 1991). Başka araştırmacıya göre ise, kedilerin hayatta kalmaları için maksimum yüksekliklerin sert zemin üzerine 18. kat, tente üzerinde 28. kat ve çalılık üzerinde 20. kat olduğunu belirtmiştir (Robinson, 1976). Bizim çalışmamızda yüksekten düşmelerin; dördüncü katlardan %25, üçüncü katlardan %15, beşinci katlardan %16 ve altıncı katlardan %16 gibi yüksek bir oranda gözlenirken, ikinci katlardan %9, birinci katlardan %5, yedinci katlardan %5, dokuzuncu katlardan %5, sekizinci katlardan %3 ve onuncu katlardan %1 gibi değişiklik gösterdiği izlenmiştir.

Tibia kemiğinin çevreleyen kas dokusunun femura oranla oldukça zayıf olmasından dolayı, bu durum özellikle distal bölgede açık kırık şekillenmesi için ciddi bir predispozisyon oluşturmaktadır (Pope, 1998). Olguların düştüğü yükseklik ile paralel olarak artan travma enerjisi açık kırık şekillenme ihtimalini arttırmaktadır. Yapmış olduğumuz tez çalışmasında hayvan hastanesinde tibia kırığı tanısı konulan toplam 154 olgunun 21 tanesinde (%13,6) açık kırık belirlenmiştir. Benzer çalışmalarda bu oran %17 ile %46 gibi geniş bir yelpazede bildirilmiştir (Boone vd., 1986; Scott ve McLaughlin, 2019). Bunun nedeni olarak olgu sersindeki sayı farklılıkları ve bölgesel değişiklikler olarak düşünülmektedir. Ancak tüm bu literatür verilerin ortak sonucu olarak denilebilir ki, kedilerin uzun kemik kırıkları içerisinde en fazla açık kırığa tibia'da ve özellikle de distal bölgede rastlanılmaktadır.

İskelet gelişimini tamamlamamış genç kedilerdeki kaput femoris kırıklarının en sık olarak SH tip-1 şeklinde gözleendiği bildirilmiştir (Culvenor vd., 1996; Gibson ve Pechman, 1991). Bizim tez çalışmamızda femurun proksimal epifiz kırıklarının büyük çoğunluğunun SH tip-1 kırığı olması literatür verileriyle paralellik göstermektedir.

Femurun diyafizer kırıklarında oblik veya transversal olmasına göre sağaltımda farklılıklar söz konusudur. Transversal kırıklarda plak ve im kilitli pin uygulaması ya da eksternal fiksatorlerin tek veya im pinlerle birlikte kullanılması

gibi teknikler uygulanabilmektedir. Oblik kırıklarında ise intramedüller pin uygulaması ve serklaj teli ile fiksasyonun yeterli olduğu bildirilmiştir. Femurun diyafizer bölgesindeki parçalı kırıklarda unilateral eksternal fiksator uygulaması önerilir (Tamdemir & Candaş). Bu çalışmada yapılan kayıt taramalarında, 23 olguda femurun transversal kırıklarında IM pin ile yeterli stabilizasyon sağlanırken, 6 olguda ise oblik veya parçalı diyafizer femur kırıklarında serklaj ile birlikte IM pin uygulaması yeterli stabilizasyonu sağlanmıştır. Her ne kadar IM pin kırık hattına etkiyen aksiyel kompresyon ve rotasyon kuvvetlerini nötralize edemese de, iyi bir bandaj ve kontrollü egzersiz diyeti uygulandığında köpeklerle karşılaştırıldığında kedilerin diyafizer kırıklarında daha olumlu sonuçlar vermektedir.

Morfolojik olarak çevre kas dokusunun zayıflığından dolayı diyafizer tibia kırıkları oldukça fazla görülmektedir (Pope, 1998). Ancak tibia proksimal kırıkları yaygın olarak gözlenmemekte ve tibia kırıklarının yaklaşık %7'sini oluşturmaktadır (Piermattei, 1997). Çalışmamızda tibia kırıklarının bölgesel dağılımı incelendiğinde distal bölge %66, diyafiz %29 ve proksimal bölge ise %5'lik bir oran göstermiştir. Bu sonuçlara göre proksimal tibia kırıkları literatür verileriyle benzer olarak oldukça az gözlenmiştir. Bunun aksine distale indikçe kas dokunun azalması ve kemiği koruyan yumuşak dokuların incelmesinden ötürü distal bölge kırıkları çok büyük bir yüzde ile seyretmiştir.

Eksizyon artroplastisi vücut ağırlığı 15 kg'ın altında olan hayvanlarda proksimal femur kırıklarının sağaltım seçenekleri içerisinde bildirilmektedir. Kaput ve kollum femoris uzaklaştırıldıktan sonra bölgede geçici süre ile hareketsizlik sağlanarak yalancı bir eklem oluşturulmasına dayanan bu operasyon vücut ağırlıkları genel olarak 5-6 kg'ı geçmeyen kedilerde çok başarılı sonuçlar vermektedir (Scott & McLaughlin). Kedilerin kaput ve kollum femoris kırıklarının tedavisinde eksizyon artroplastisi ile sonuçların çok iyi olduğu ve bu nedenle kedilerde sıklıkla tavsiye edilen bir sağaltım yöntemi olduğu bildirilmektedir (Scott ve McLaughlin). Bizim çalışmamızda 10 olguda karşılan kırıkta da eksizyon artroplastisi uygulanmıştır ve dolayısıyla kedilerde kaput ve kollum femoris kırıklarında eksizyon artroplastisinin iyi bir tedavi seçeneği olduğu gözlenmiştir.

Kedilerde femur, anatomik yapısı itibari ile longitudinal düzleme paralel seyretmekte ve medullar kanal çapına göre uygun olarak seçilen im pinler ile yapılan fiksasyon uygulamaları başarılı sonuçlar vermektedir (Brinker vd., 1997b). Köpeklerle karşılaştırıldığında gayet lineer bir yapı gösteren kedi femurunda köpeklerde karşılaşılan "metafize ulaşamama" ve bunun sonucu olarak şekillenen

“erken pin migrasyon” gibi komplikasyonlar oldukça nadir gözlenmektedir (Denny ve Butterworth, 1993; McLaughlin, 1995). Bu çalışmada yapılan taramalarda yalnız başına ya da başka bir fiksasyon yöntemi ile kombine olacak şekilde 44 adet IM pin uygulaması belirlenmiştir. Bu uygulamalara ait majör bir komplikasyon bildirilmemiş olması IM pinin kedilerin diyafizer kırıklarda güvenli bir şekilde kullanılabilmesi kanısını oluşturmuştur.

Bazı araştırmacılara (Lewis vd., 20 ve; Toombs, 1992; Willer vd., 1991) göre tibia kırıklarında eksternal fiksasyon uygulamalarının makaslama, bükülme, kompresyon, gerilme ve torsiyonel kuvvetleri nötralize etmesinden ötürü, diğer fiksasyon yöntemlerine göre uygulama açısından cerrahlar tarafından daha fazla tercih edilmektedir. Çalışmamızda tibiada 13 olguda farklı konfigürasyonlarda eksternal fiksasyon uygulamaları yapılmış ve hastaların ilgili ekstremitelerini operasyon sonrasında fonksiyonel olarak kullandıkları kaydedilmiştir.

Araştırmacılara (Aslanbey, 1996; Boone vd., 1986; W. Brinker vd., 1984; Denny, 1993; Egger ve Slatter, 1993; Olmstead, 1995) göre eğer tibia kırıklarında yeterli fiksasyon sağlanırsa kaynamaları diğer uzun ekstremitte kemiklerin kaynama süresini geçmez ve kaynama gecikmesi ile kaynamama olgusunun gelişme olasılığının az olduğunu belirtmişlerdir. Tibia kırıklarında İM pin uygulamasının en önemli kusuru, kırık hattında rotasyonun önüne geçilememesidir (Denny, 1993; Egger ve Slatter, 1993; Johnson ve Olmstead, 1995). Çalışmamızda 10 olguda IM pin, 4 olguda ise IM pin ile serklaj uygulaması birlikte yapılmıştır. 14 olgunun 9 tanesini diyafizer transversal ve oblik tibia kırıkları, 5’ini ise distal tibia kırıklarının oluşturduğu tespit edilmiştir. Transversal kırıklarda daha çok IM pin uygulama tercih edilirken, oblik kırıklarda ise makaslama kuvvetlerinin nötralize edilebilmesi adına serklaj ile birlikte IM pin uygulamalarının tercih edildiği belirlenmiştir. Her ne kadar biyomekanik açıdan plak ve eksternal fiksasyon uygulamaları kadar güçlü olmasa da, yöntemin uygulanmasının ciddi bir tecrübe gerektirmemesi ve maliyetinin ucuz olması IM pin uygulamalarının hala popülerliğini koruduğunu göstermiştir.

Vücut ağırlığı ideal olması gereken kilodan fazla olan, ergin ve kastre edilmemiş hırçın kediler, kırık olan uzun ekstremitelerini az korudukları için bu tarz olgularda redüksiyonun bozulmasını ve refraktürleri engellemek amacıyla bandaj uygulamasında titiz olunması gerekmektedir. Aynı zamanda hasta olan kedi, ilgili ekstremitelerini kullanmaya başlamış olsada kırığın tipi ve lokalizasyonu göz önünde bulundurulmalı ve gerekliyse bandaj uygulamasının süresi uzatılmalıdır (Anderson, 1991; DeAngelis, 1975; Harari, 2002). Veteriner ortopedide bandajın femur

kırıklarında tek başına bir sağaltım yöntemi olarak kullanılması genel bir prensip olarak uygun bulunmamaktadır. Bunun nedeni olarak da güçlü kas grupları ile çevrelenen femura uygulanan bandajın kırık iyileşmesi için gerekli olan immobilizasyonu sağlayamamasıdır (Denny ve Butterworth, 1993). Bu çalışmada 26 femur kırığı olgusunda tedavi seçeneği olarak bandajın sağaltım seçeneği olarak yalnız başına uygulandığı belirlenmiştir. Yapılan detaylı incelemede bandaj uygulanan bu olgularda hasta sahiplerinin hiçbir şekilde operasyonu kabul etmedikleri bu nedenle en azından kırık hattında oluşan aşırı hareketliliğin azaltılması adına bandaj uygulandığı belirlenmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında orta karadeniz merkez olmak üzere, geniş bir coğrafyadaki kedi arka ekstremite uzun kemik kırıklarının neden, lokalizasyon ve sonuçları detaylı olarak incelenerek sunulması amaçlandı. Tezin bulgular kısmında da açık olarak görüldüğü gibi özellikle eski kayıtlarda detaylı anamnez bilginin alınmadığı tespit edildi. Kırıkların değerlendirilmesi aşamasında, kırığın bölgesel lokalizasyonu ya da yüksekten düşen kedilerde zeminin yapısı ile düşülen yüksekliğin kayıtlarda net olarak belirtilmemiş olması, detaylı istatistiki değerlendirme yapmaya engel olacak bilgi eksikliklerine neden oldu. Ancak bu konu ile ilgili olarak eksikliklerin telafi edilmesi amacıyla, son 5 yıllık süreçte fakülte hastanesine bilgisayar tabanlı yeni bir yazılım sistemi kazandırılmış ve bu sistemdeki kayıtların çok daha detaylı olması nedeniyle hiçbir veri kaybının olmadığı belirlenmiştir. İlerleyen yıllarda çok daha özgün verilerin ortaya çıkacağını ummakla birlikte halihazırdaki tez verilerinin gerek akademik gerekse de klinik pratikte oldukça faydalı olacağını düşünmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

- Akgül, M. B. (2014). Kedilerde femur'un orta diyafizer transversal kırıklarının biyoçözünebilir ve titanyum mini plaka ile osteosentezi sonrası kırık iyileşmelerinin klinik ve radyolojik olarak karşılaştırmalı değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Akın, İ. (2021). *Evcil ve yabani kanatlı hayvanlarda görülen cerrahi hastalıkların etiyolojisi, klinik bulguları ve sağaltımı üzerine çalışmaların değerlendirilmesi*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
- Altunatmaz, K., Özsoy, S., & Devecioğlu, Y. (2002). Kedi ve Köpeklerde Caput ve Collum Femoris Kırıklarının İnternal Fiksasyonla Sağaltımları Üzerine Klinik Çalışmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28(1), 239-248.
- Anderson, G. I. (1991). Fracture disease and related contractures. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*, 21(4), 845-858.
- Aron, D., & Crowe, D. (1987). The 90-90 flexion splint for prevention of stifle joint stiffness with femoral fracture repairs. *The Journal of the American Animal Hospital Association (USA)*.
- Aronson, J. (1993). The biology of distraction osteogenesis. *Operative orthopaedics*.
- Aslanbey, D. (1996). Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji, 3. Baskı. *Medisan Yayınevi, Ankara*, 248-261.
- Beale, B. (2004). Orthopedic clinical techniques femur fracture repair. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19(3), 134-150.
- Beale, B. S., & McCally, R. (2012). Minimally invasive plate osteosynthesis: tibia and fibula. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 42(5), 1023-1044, vii.
- Bernarde, A., Diop, A., Maurel, N., & Viguier, E. (2001). An in vitro biomechanical study of bone plate and interlocking nail in a canine diaphyseal femoral fracture model. *Veterinary Surgery*, 30(5), 397-408.
- Black, A. P., & Withrow, S. J. (1979). Changes in the proximal femur and coxofemoral joint following intramedullary pinning of diaphyseal fractures in young dogs. *Veterinary Surgery*, 8(1), 19-24.
- Bojrab, M. (1975). Current Techniques in Small Animal Surgery, 2nd Edn. *J. Bojrab. Philadelphia. Lea B Fabiger*.
- Boone, E., Johnson, A., Montavon, P., & Hohn, R. (1986). Fractures of the tibial diaphysis in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 188(1), 41-45.
- Brinker, O., Piermattei, D., & Flo, G. (2006). Small animals orthopedics and fracture repair. Great Britain. In: WB Saunders Company.
- Brinker, W., Hohn, R., & Preur, W. (1984). Manual of Internal Fixation in Small Animals 289, pp Springer-verlag. *Berlin. p*, 112-124.
- Brinker, W., Piermattei, D., & Flo, G. (1997a). Fractures of the pelvis. *Piermattei, DL; Flo, GL. Handbook of Small Animal*.
- Brinker, W., Piermattei, D., & Flo, G. (1997b). Fractures of tibia In: Brinker WO, Piermatei DL, Flo GL,(Eds), Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. In: WB Saunders, Philadelphia. pp.
- Brinker, W. O., Piermattei, D. L., & Flo, G. L. (1983). *Handbook of small animal orthopedics and fracture treatment*: WB Saunders Co.
- Butterworth, S. J. (2016). Long bones–fractures. In *BSAVA manual of canine and feline musculoskeletal imaging* (pp. 133-155): BSAVA Library.

- Candaş, A. (1988). Evcil karnivorların tibia kırıklarında bazı osteosentez teknikleri üzerinde çalışmalar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 35(01).
- Conzemius, M., & Swainson, S. (1999). Fracture fixation with screws and bone plates. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 29(5), 1117-1133.
- Culvenor, J., Black, A., Lorkin, K., & Bradley, W. (1996). Repair of femoral capital physeal injuries in cats-14 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 9(04), 182-185.
- Dallman, M. J., Martin, R. A., Self, B. P., & Grant, J. W. (1990). Rotational strength of double-pinning techniques in repair of transverse fractures in femurs of dogs. *American journal of veterinary research*, 51(1), 123-127.
- DeAngelis, M. (1975). Fractures of the femur. 453. *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Lea & Febinger, Philadelphia.
- Dennis, R. (2001). *Handbook of small animal radiological differential diagnosis*: WB Saunders.
- Dennis, R., Kirberger, R. M., Barr, F., & Wrigley, R. H. (2010). *Handbook of Small Animal Radiological Differential Diagnosis E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Denny, H. (1980). Arthrodesis of the carpus. *A Guide to Canine Orthopedic Surgery*, 121-122.
- Denny, H. (1993). *A Guide to Canine and Feline Orthopedic Surgery 3rd Edition* Blackwell Science Ltd Oxford.
- Denny, H., & Butterworth, S. (1993). The hindlimb. *A Guide of Canine and Feline Orthopaedic surgery. 4th edn. Blackwell Science, Oxford*, 528-529.
- Dixon, B. C., Tomlinson, J. L., & Wagner-Mann, C. C. (1994). Effects of three intramedullary pinning techniques on proximal pin location and articular damage in the canine tibia. *Veterinary Surgery*, 23(6), 448-455.
- Dummitt, J. (2006). Brinker, Piermattei, and Flo's handbook ISBN-13: 978-0-7216-9214-2 of small animal orthopedic and fracture ISBN-10: 0-7216-9214-1 repair.
- Egger, E., & Slatter, D. (1993). Textbook of small animal surgery. In: (pp. 1736-1757.): Saunders.
- Elkins, A., Morandi, M., & Zembo, M. (1993). Distraction osteogenesis in the dog using the Ilizarov external ring fixator. *Journal (USA)*.
- Evans, H., & De Lahunta, A. (2013). Millers anatomy of the dog 4th edition. In: WB Saunders Company: Philadelphia.
- Ferretti, A. (1991). The application of the Ilizarov technique to veterinary medicine. *Operative principles of Ilizarov*, 551-570.
- Fossum, T. (1997). Surgery of the lower respiratory system: pleural cavity and diaphragm,[in:] Fossum TW: Small Animal Surgery. Mosby, St. Louis, 675-687.
- Fossum, T., Hedlund, C., Hulse, D., Johnson, A., Seim, H., Willard, M., & Carroll, G. (2007). Small animal surgery Third Edition. *Surgery of the ear. Ventral Bulla Osteotomy 2006. Ed Mosby Elsevier*.
- Gibson, K., & Pechman, R. (1991). Femoral capital physeal fractures in dogs: 34 cases (1979-1989). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 198(5), 886-890.
- Girgin, O. (1991). Ilizarov yöntemi. Xii. *Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı. Emel Basımevi, Ankara*, 161-167.
- Glyde, M., & Arnett, R. (2006). Tibial fractures in the dog and cat: options for management. *Irish Veterinary Journal*, 59(5), 290-295.

- Griffon, D. J., Walter, P. A., & Wallace, L. (1994). Thoracic injuries in cats with traumatic fractures. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 7(03), 98-100.
- Harari, J. (2002). Treatments for feline long bone fractures. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 32(4), 927-947.
- Harari, J., Seguin, B., Bebachuk, T., & Lincoln, J. (1996). Closed repair of tibial and radial fractures with external skeletal fixation. *The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian (USA)*.
- Henry, G. (2013). Fracture healing and complications. *Textbook of veterinary diagnostic radiology*, 283-306.
- Hill, F. (1977). A survey of bone fractures in the cat. *Journal of Small Animal Practice*, 18(7), 457-463.
- Hinko, P., & Rhinelander, F. (1975). Effective use of cerclage in the treatment of long-bone fractures in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 166(5), 520-524.
- Hulse, D. (1997). Femoral fractures. *Editor: Fossum TW, Small animal surgery, 1st edition, Mosby-year book, St. Louis*, 655-782.
- Hulse, D., Ferry, K., Fawcett, A., Gentry, D., Hyman, W., Geller, S., & Slater, M. (2000). Effect of intramedullary pin size on reducing bone plate strain. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 13(04), 185-190.
- Ilizarov, G. A. (1990). Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clinical orthopaedics and related research*(250), 8-26.
- Johnson, A., Smith, C., & Schaeffer, D. (1998). Fragment reconstruction and bone plate fixation versus bridging plate fixation for treating highly comminuted femoral fractures in dogs: 35 cases (1987-1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213(8), 1157-1161.
- Johnson, K., & Olmstead, M. (1995). Small animal orthopedics. *St Louis: Mosby*, 503-516.
- Kapatkin, A., & Matthiesen, D. (1991). Feline high-rise syndrome. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 13(9), 1389-1397.
- Karslı, B. (2017). Interlocking Çivileme Tekniği ile Kırık Sağaltımı. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Surg-Special Topics*, 3(2), 71-75.
- Kaya, Ü. (2003). Köpeklerde tibia kırıklarının minimal invaziv plak osteosentezi ile sağaltımı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 50, 19-23.
- Knecht, C. (1978). Fractures in cats: a survey of 100 cases [Bones]. *Feline Practice*.
- Leonard, E. P. (1974). *Chirurgie orthopédique du chien et du chat*.
- Lewis, D., Cross, A., Carmichael, S., & Anderson, M. (2001). Recent advances in external skeletal fixation. *Journal of Small Animal Practice*, 42(3), 103-112.
- Lewis, D., Van Ee, R., Oakes, M., & Elkins, A. (1993). Use of reconstruction plates for stabilization of fractures and osteotomies involving the supracondylar region of the femur. *Journal (USA)*.
- Lipowitz, A. J. (1993). *Small animal orthopedics illustrated: surgical approaches and procedures*.
- McLaughlin, R. (1999). Internal fixation: intramedullary pins, cerclage wires, and interlocking nails. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*, 29(5), 1097-1116.
- McLaughlin, R. M. (1995). Traumatic joint luxations in small animals. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*, 25(5), 1175-1196.
- Morgan, J. P. (1999). *Radiology of veterinary orthopedics: features of diagnosis*.
- Morgan, J. P., & Leighton, R. L. (1995). *Radiology of small animal fracture management*: WB Saunders.

- Newton, C. D., & Nunamaker, D. M. (1985). *Textbook of small animal orthopaedics*. Retrieved from
- Nişancı, A., & Kaya, Ü. *Kedilerde tibia kırıklarının etiyoloji, lokalizasyon ve sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı,
- Nolte, D. M., Fusco, J. V., & Peterson, M. E. (2005). Incidence of and predisposing factors for nonunion of fractures involving the appendicular skeleton in cats: 18 cases (1998–2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(1), 77-82.
- Olçay, B., & Bilgili, H. (1996). Sirküler external fiksator (ilizarov apareyi) ile köpeklerde tibia kırıklarının sağaltımları üzerine deneysel çalışmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 42-53.
- Olmstead, M. (1995a). Fractures of the bones of the hind limb. *Small animal orthopedics*. St. Louis: Mosby, 219-243.
- Olmstead, M. L. (1995). *Small animal orthopedics*.
- Pardo, A. D. (1994). Relationship of tibial intramedullary pins to canine stifle joint structures: a comparison of normograde and retrograde insertion. *American Animal Hospital Association (USA)*.
- Parker, R., & Bloomberg, M. (1984). Modified intramedullary pin technique for repair of distal femoral physeal fractures in the dog and cat. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 184(10), 1259-1265.
- Phillips, I. (1979). A survey of bone fractures in the dog and cat. *Journal of Small Animal Practice*, 20(11), 661-674.
- Piermattei, D. (1997). The stifle joint. *Brinker, Piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair*.
- Piermattei, D., & Flo, G. (2006). De Camp ChE: Brinker, Piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair 4th edition. Saunders. In: Elsevier St Louis, Missouri.
- Piermattei, D. L., Johnson, K. A., & ScienceDirect. (2004). *An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat*: Saunders Philadelphia.
- Pope, E. (1998). Fixation of tibial fractures. *Current techniques in small animal surgery*. Bojrab MJ Ed., Williams & Wilkins, Baltimore, 1050-1055.
- Prieur, W., & Sumner-Smith, G. (1984). Fundamentals of the AO/ASIF technique: In: Brinker WO, Hohn RB, Prieur WD, eds. Manual of Internal Fixation in Small Animals. In: New York: Springer-Verlag.
- Robinson, A. (2000). Use of a Rush pin to repair fractures of the distal femur in cats. *Veterinary Record*, 146(15), 429-432.
- Robinson, G. (1976). high rise trauma syndrome in cats. *Feline Practice*.
- Rudy, R. L. (1975). Principles of intramedullary pinning. *The Veterinary Clinics of North America*, 5(2), 209-228.
- Sağlam, M., Çağatay, S., & Khousnahad, S. (2016). A modification of tie-in external fixation technique via acrylic in small animals. *Science & Technologies*, 6, 1-8.
- Sağlam, M., & Kaya, Ü. (2004). Treatment of proximal tibial fractures by cross pin fixation in dogs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28(5), 799-805.
- Sağlam, M., Khousnahad, S., & Çalışkan, M. (2019). Tie-in Configuration Applications in The Fractures of Extremity Long Bones in Cat. *Kocatepe Veterinary Journal*, 12(4), 370-377.
- Sağlam, M., Özba, B., Kaya, Ü., & Bilgili, H. (1999). Köpeklerde femur'un distal salter-Harris tip I ve tip II kırıklarının çarpaz pin tekniği ile osteosentezi üzerine klinik çalışmalar. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 5(3-4), 66-71.

- Scott, H. (2005). Repair of long bone fractures in cats. *In Practice*, 27(8), 390-397.
- Scott, H., & McLaughlin, R. Feline Orthopedics, 2007. *Manson Publ: London*.
- Scott, H., & McLaughlin, R. (2007). Fractures and disorders of the forelimb. *Feline Orthopedics. Manson Publishing Ltd., London*, 107-167.
- Scott, H., & McLaughlin, R. (2019). *Feline orthopedics*: CRC Press.
- Seyrek İntaş; Deniz, Çelimli, N., Nureddin ÇELİMLİ, Amort, K., Ondreka, N., Hartmann, A., & Kramer, M. (2014). Küçük Hayvanlarda Kemik İyileşmesinin Görüntülü Tanı Yöntemleri ile Takibi
- Sherding, R. G. (1994). *The cat diseases and clinical management*.
- Slätis, P., & Rokkanen, P. (1967). Closed Intramedullary Nailing of Tibial Shaft Fractures a Comparison with Conservatively Treated Cases. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 38(1-4), 88-100.
- Slatter, D. H. (2003). *Textbook of small animal surgery* (Vol. 1): Elsevier Health Sciences.
- Smith, B., Kerwin, S., Hosgood, G., Voyiadjis, G., Echle, R., & Strain, G. (1996). Mechanical comparison of two methods for Interfragmentary fixation in a short oblique fracture model. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 9(04), 145-151.
- Süer, C., & Sağlam, M. (2006). Köpeklerde arka ekstremitte travmatik lezyonlarının dağılımı ve sağaltımı üzerine klinik çalışmalar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 53(1), 15-22.
- Şenel, O. O. Treatment of Orthopaedic Problems with Manuflex® Disposable External Fixator in 15 Dogs and 7 Cats. *Kafkas Üniversitesi ve Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20(5).
- Tamdemir, D. Y., & Candaş, A. T. D. *Kedi femur kırıklarının anatomik olarak değerlendirilmesi ve osteosentez sonuçları*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Veterinerlik ...),
- Tobias, K. M., & Johnston, S. A. (2013). *Veterinary surgery: Small animal-E-BOOK: 2-volume set*: Elsevier Health Sciences.
- Toombs, J. P. (1992). Transarticular application of external skeletal fixation. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*, 22(1), 181-194.
- Turab, G. (2019). *Kedilerde ekstremitte uzun kemik kırıklarının sağaltımı*. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
- Unger, M., Montavon, P., & Heim, U. (1990). Classification of fractures of long bones in the dog and cat: introduction and clinical application. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 3(02), 41-50.
- Ünlüsoy, İ., & Bilgili, H. (2005). Köpeklerde intrameduller çivileme teknikleri ve uygulama alanları. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 52(2), 85-90.
- Van Ee, R., & Geasling, J. (1992). The principles of external skeletal fixation. *Veterinary medicine (USA)*.
- Vasseur, P., Paul, H., & Crumley, L. (1984). Evaluation of fixation devices for prevention of rotation in transverse fractures of the canine femoral shaft: an in vitro study. *American journal of veterinary research*, 45(8), 1504-1507.
- Vnuk, D., Pirkic, B., Maticic, D., Radisic, B., Stejskal, M., Babic, T., . . . Lemo, N. (2004). Feline high-rise syndrome: 119 cases (1998-2001). *J Feline Med Surg*, 6(5), 305-312. doi:10.1016/j.jfms.2003.07.001
- Wallace, A., De La Puerta, B., Trayhorn, D., Moores, A., & Langley-Hobbs, S. (2009). Feline combined diaphyseal radial and ulnar fractures. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22(01), 38-46.

- White, D. T., Bronson, D. G., & Welch, R. D. (2003). A mechanical comparison of veterinary linear external fixation systems. *Veterinary Surgery*, 32(6), 507-514.
- Willer, R., Egger, E., & Hestand, M. (1991). Comparison of stainless steel versus acrylic for the connecting bar of external skeletal fixators. *The Journal of the American Animal Hospital Association (USA)*.
- Yardımcı, C., & Çetinkaya, M. A. (2007). Kedilerde diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarının intrameduller pin ve serklaj kombinasyonu ile sağaltımı: 17 olgu. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 54(1), 11-16.
- Yeşilören, M. Y., & Sağlam, M. T. D. *Kedilerde karşılaşılan ekstremitte uzun kemiklerinin kırıklarında modifiye eksternal fiksasyon kullanımı ile sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

7. ÖZGEÇMİŞ

Gizem EYİCİ, Çorlu Doğa Koleji Lisesi'ni bitirdikten sonra İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi'nden 2017 yılında mezun oldu. 2017-2018 yılı arasında İngilizce eğitim için yurt dışında yaşadı. 2018 yılında OMÜ Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programına girdi. 2018 yılından bu yana özel sektörde Çorlu Veteriner Klinik'inde 3,5 sene görev yaptı ve orta düzeyin üstü derecede İngilizce bilmektedir. Temel ilgi alanları, spor yapmak, yeni yerler keşfetmek ve kendisini geliştirici kitaplar okumasıdır.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0003-0267-8395>