

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KEDİ FEMUR KIRIKLARININ ANATOMİK OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ VE OSTEOSENTEZ SONUÇLARI**

**Dilara TAMDEMİR**

**CERRAHİ ANABİLİM DALI  
DÖNEM PROJESİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Arkun CANDAŞ**


**2006-ANKARA**

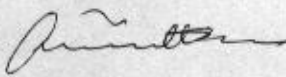
Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Cerrahi Tezsiz Yüksek Lisans Programı  
Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
**Dönem Projesi** olarak kabul edilmiştir.

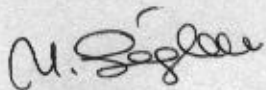
Tez Savunma Tarihi: 05.02.2007

  
Prof. Dr. Arkun CANDAS  
Ankara Üniversitesi  
Jüri Başkanı

  
Prof. Dr. Burhanettin OLCAY  
Ankara Üniversitesi

  
Prof. Dr. Osman KUTSAL  
Ankara Üniversitesi

  
Doç. Dr. Ümit KAYA  
Ankara Üniversitesi  
Raportör

  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet SAĞLAM  
Ankara Üniversitesi

## İÇİNDEKİLER

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| Kabul ve Onay                                         | ii        |
| İçindekiler                                           | iii       |
| Önsöz                                                 | v         |
| Simgeler ve Kısaltmalar                               | vi        |
| Şekiller                                              | vii       |
| Çizelgeler                                            | viii      |
| <b>1.GİRİŞ</b>                                        | <b>1</b>  |
| 1.1. Etiyoloji                                        | 1         |
| 1.2. Anatomik Yapı                                    | 1         |
| 1.2.1. Femurun Kemiksel Yapısı                        | 1         |
| 1.2.2. Sınırlar                                       | 3         |
| 1.2.3. Damarlar                                       | 4         |
| 1.3. Femur kırıklarının Sınıflandırılması             | 4         |
| 1.3.1. Proksimal Femur Kırıklarının Sınıflandırılması | 5         |
| 1.3.1.1. Epifizeal Kırıklar                           | 5         |
| 1.3.1.2. Caput Femoris Büyüme Plağının Ayrılması      | 6         |
| 1.3.1.3. Collum Femoris Kırıkları                     | 7         |
| 1.3.1.4. Trochanter Major' un Avulsiyon Kırıkları     | 9         |
| 1.3.1.5.Subtrochanteric Kırıklar                      | 9         |
| 1.3.2. Diafizer Femur Kırıklarının Sınıflandırılması  | 9         |
| 1.3.2.1.Transversal ve Kısa Oblik Kırıklar            | 9         |
| 1.3.2.2. Uzun Oblik ve Spiral Kırıklar                | 10        |
| 1.3.2.3. Segmental Kırıklar                           | 10        |
| 1.3.2.4. Parçalı-Multiple Diafizer Femur Kırıkları    | 11        |
| 1.3.3. Distal Femur Kırıklarının Sınıflandırılması    | 11        |
| 1.3.3.1. Suprakondiler (metafizeal) kırıklar          | 12        |
| 1.3.3.2. Fizeal kırıklar                              | 12        |
| 1.3.3.3. Kondüler Kırıklar                            | 14        |
| 1.4. Fiksasyon Materyalleri                           | 15        |
| 1.4.1. İntramedüller Pinler                           | 15        |
| 1.4.1.1. Steinmann pini                               | 15        |
| 1.4.1.2. Küntscher Çivisi                             | 16        |
| 1.4.1.3. Kilitli İntramedüller Pin                    | 16        |
| 1.4.2. Kirschner Telleri                              | 16        |
| 1.4.3. Plak Fiksasyonu                                | 17        |
| 1.4.4. Eksternal fiksatorler                          | 18        |
| 1.4.5.Eksternal Fiksator ve İntramedüller Pin         | 18        |
| 1.4.6. Serklaj Telleri                                | 19        |
| 1.4.7. Lag Vidaları                                   | 19        |
| 1.5. Tezin Amacı                                      | 21        |
| <b>2.GEREÇ VE YÖNTEM</b>                              | <b>22</b> |
| 2.1. Gereç                                            | 22        |

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.1. Hayvanlar                                              | 22        |
| 2.1.2. Operasyon Seti ve Yardımcı Aletler                     | 23        |
| 2.2. Yöntem                                                   | 23        |
| 2.2.1. Preoperatif Değerlendirme                              | 23        |
| 2.2.2. Hayvanın ve Operasyon Setlerinin Hazırlanması          | 23        |
| 2.2.3. Anestezi Uygulanması ve Operasyon Bölgesinin Temizliği | 24        |
| 2.2.4. Operatif Yaklaşım                                      | 24        |
| 2.2.4.1. Femur Diafizine Yaklaşım                             | 24        |
| 2.2.4.2. Femurun Distaline Yaklaşım                           | 25        |
| 2.2.4.3. Coxofemoral Ekleme Craniolateral Yaklaşım            | 26        |
| 2.2.5. Operasyon Yöntemleri                                   | 27        |
| 2.2.5.1. Retrograd İntramedüller Pin Uygulaması               | 27        |
| 2.2.5.2. Serklaj Teli Uygulaması                              | 27        |
| 2.2.5.3. Schanz Pini Uygulaması                               | 27        |
| 2.2.5.4. Çapraz Pin Uygulaması                                | 28        |
| 2.2.5.5. Eksizyon Arthroplastisi                              | 28        |
| 2.2.7. Postoperatif Kontroller                                | 28        |
| 2.2.7.1. Postoperatif İlaç ve Bandaj Uygulamaları             | 28        |
| 2.2.7.2. Postoperatif Klinik ve Radyografik Muayene           | 29        |
| <b>3.BULGULAR</b>                                             | <b>30</b> |
| 3.1. Preoperatif Bulgular                                     | 30        |
| 3.2. Postoperatif Bulgular                                    | 30        |
| <b>4.TARTIŞMA</b>                                             | <b>36</b> |
| <b>5.SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                                    | <b>38</b> |
| <b>ÖZET</b>                                                   | <b>39</b> |
| <b>SUMMARY</b>                                                | <b>40</b> |
| <b>KAYNAKLAR</b>                                              | <b>41</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                                               | <b>43</b> |

## ÖNSÖZ

Veteriner ortopedi ve travmatoloji alanında, gerek trafik kazaları gerekse yüksekten düşme ve benzeri travmatik etkilerin sonuçlarından biri de femur kırıklarıdır. Kedilerde femur kırıklarının diğer kırıklar içerisinde %20-25'lerle ifade edilen önemli bir payı vardır.

Özellikle insanlarla iç içe yaşayan hayvanlar bu travmalardan en çok etkilenen ve kliniğe yansıyan olgulardır. Ancak mevsime bağlı hormonal sebeplerden, belli dönemlerde yüksekten düşme travmalarına sıklıkla rastlanmaktadır. Arka ekstremitenin önemli bir kemiği olan femur pelvisten gelen vücut ağırlığını ekstremitenin distal kemiklerine iletir. Meydana gelecek kırıklara bağlı oluşacak yapısal değişiklikler direkt olarak tüm ekstremitayı etkileyeceğinden, sağaltım uygulanmadığında topallıklara neden olmaktadır. Ayrıca birçok kas grubu için bağlanma noktasıdır ve bölgede önemli damar ve sinirler seyretmektedir. Konservatif yöntem uygulandığında şekillenebilecek topallıklar cerrahi müdahaleyi gerekli kılar. Yine de fonksiyonel bozukluklara yol açmayacak kırıklarla karşılaşıldığında; konservatif sağaltımın, cerrahi müdahaleye kıyasla daha uygun olabileceği durumlar da akıldan çıkarılmamalıdır.

Bu dönem projesinin, konu seçiminde ve hazırlanmasında yardım ve desteklerini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Arkun CANDAŞ'a, operasyonlarda ve yazım aşamasında yardımcı olan Sayın Arş. Gör. M. Alper ÇETİNKAYA, Veteriner Hekim Deniz ACUN ile Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı Öğretim Üye ve yardımcılarına ve maddi-manevi desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**SİMGELER ve KISALTMALAR**

|             |               |
|-------------|---------------|
| <b>A.</b>   | Arteria       |
| <b>V.</b>   | Vena          |
| <b>Kg.</b>  | Kilogram      |
| <b>M.</b>   | Musculus      |
| <b>mm</b>   | Milimetre     |
| <b>mm.</b>  | Musculi       |
| <b>Lig.</b> | Ligamentum    |
| <b>N.</b>   | Nervus        |
| <b>mg</b>   | Miligram      |
| <b>ml</b>   | Mililitre     |
| <b>I.M.</b> | intramusculer |
| ♂           | erkek         |
| ♀           | dişi          |

## ŞEKİLLER

- Şekil 1. 1.** Femurun kemiksel yapısı (Nickel, 1976).
- Şekil 1. 2.** Femur üzerindeki yüzeysel kaslar (Done ve ark., 1996).
- Şekil 1. 3.** Femur etrafında seyreden sinirler (Dursun, 2001c).
- Şekil 1. 4.** Femurun arter ve venleri (Nickel, 1976).
- Şekil 1. 5.** Proksimal femur kırıklarının sınıflandırılması: A, epifizeal (capital); B, fizeal; C, subcapital; D, transcervical; E, collum femorisin tabanı; F intertrochanterik; G, subtrochanterik (Simpson ve Lewis, 2003).
- Şekil 1. 6.** Caput femoris büyüme plağı ayrılmasında iki paralel Kirschner teliyle stabilizasyon sağlanması. A, Kirschner telleri normograd yöntemle uygulanırlar. B, Kırık redüksiyonu yapılır ve pinler epifizeal kemik içerisine gönderilirler (Simpson ve Lewis, 2003).
- Şekil 1. 7.** İntramedüller pin çeşitleri. A, Yivleri Negatif Profilli Schanz pini. B, Steinmann pini, trokar uçlu. C, Steinmann pini, kalem uçlu. D, Rush pini. E, Kilitli intramedüller pin ve vidaların kemik ve pin içinden tam olarak geçmesini kolaylaştıran drill rehberi (Piermattei ve ark., 2006).
- Şekil 1. 8.** İntramedüller pin ve plak fiksasyonu (Piermattei ve ark., 2006).
- Şekil 1. 9.** İntramedüller pin ve tip A eksternal fiksatörün uygulanması (Piermattei ve ark., 2006).
- Şekil 1. 10.** Epifiz ayrılmasında caput femorise uygulanan lag vidası ile fiksasyon. (Piermattei ve ark., 2006).
- Şekil 1. 11.** A, Femurda uzun oblik kırık. B, Redüksiyondan ve intramedüller pin uygulamasından sonra interfragmental kompresyon sağlamak amacıyla lag vidaları uygulanabilir. C. İntramedüller pinle çakışmamasına özen gösterilmelidir. Kaynamanın ardından intramedüller pin uzaklaştırılır, lag vidaları yerlerinde bırakılırlar (Piermattei ve ark., 2006).
- Şekil 1. 12.** A, Serbest fragmentle birlikte diafiz femur kırığı. B, Kırığın redüksiyonu ve interfragmental kompresyon sağlamak için lag vidası uygulanması. C ve D, Şekillendirilmiş plağın femurun lateral yüzüne uygulanması (Piermattei ve ark., 2006).
- Şekil 2. 1.** Femurun diafizine operatif yaklaşım (Piermattei, 2004).
- Şekil 2. 2.** Femurun distaline operatif yaklaşım (Piermattei., 2004).
- Şekil 3. 1.** 5. olguda parçalı diafiz femur kırığı ve postoperatif radyografik görüntüsü.
- Şekil 3. 2** Caput femoris kırığı ve trochanter majorun avulzyon kırığı (olgu no 11).
- Şekil 3. 3.** Havalı tüfek yaralanması sonucu şekillenmiş parçalı diafiz kırık (olgu no: 17).
- Şekil 3. 4.** 17. olgunun postoperatif 42. günde alınan kontrol radyografisi.
- Şekil 3. 5.** 18. olgu'da Salter-Harris tip I kırığı ve postoperatif radyografisi
- Şekil 3. 6.** 19. olgu'da Salter-Harris tip II kırığı ve postoperatif radyografisi

## ÇİZELGELER

**Çizelge 2.1** Olgulara ait bilgiler

**Çizelge 3.1** Olgulara ait bulgular

## 1.GİRİŞ

### 1.1. Etiyoloji

Kedilerde femur kırıklarına diğer hayvanlara göre %20-25 oranında rastlanılmaktadır. Diğer tüm uzun kemiklere oranla femur kırıkları kedilerde %45 oranındadır ki, bu diğer kemik kırıklarının yaklaşık iki katı demektir. Ayrıca diğer tüm kemikler arasında femurda nonunion ve osteomyelitis şekillenme oranı daha fazladır (Piermattei ve ark., 2006).

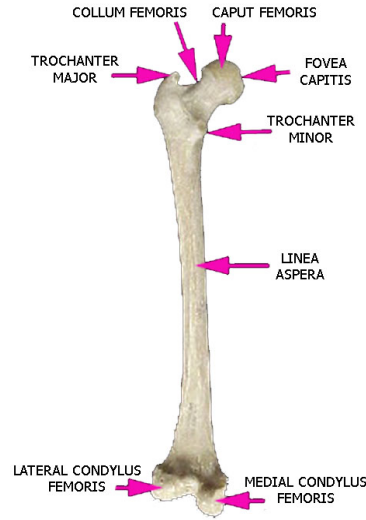
### 1.2.Anatomik Yapı

#### 1.2.1.Femurun Kemiksel Yapısı

Femur, iskelet sisteminin en uzun ve en kalın kemiğidir. Femur, proksimalde acetabulum, distalde patella ve tibia ile eklemleşir. Caput femoris üzerinde lig. capitis femorisin yapıştığı bölge olan fovea capitis yer almaktadır. Trochanter major kedilerde caput femoris seviyesinin altındadır. Trochanter majorun medial yüzünde fossa trochanterica bulunur. Ayrıca küçük bir kabartı halinde trochanter tertius da yer almaktadır. Corpus femorisin caudal yüzünde facies aspera isimli geniş bir yüz bulunmaktadır. Femurun distalinde tibia ile eklemleşen condylus lateralis ve condylus medialis bulunur (Dursun,2001a).

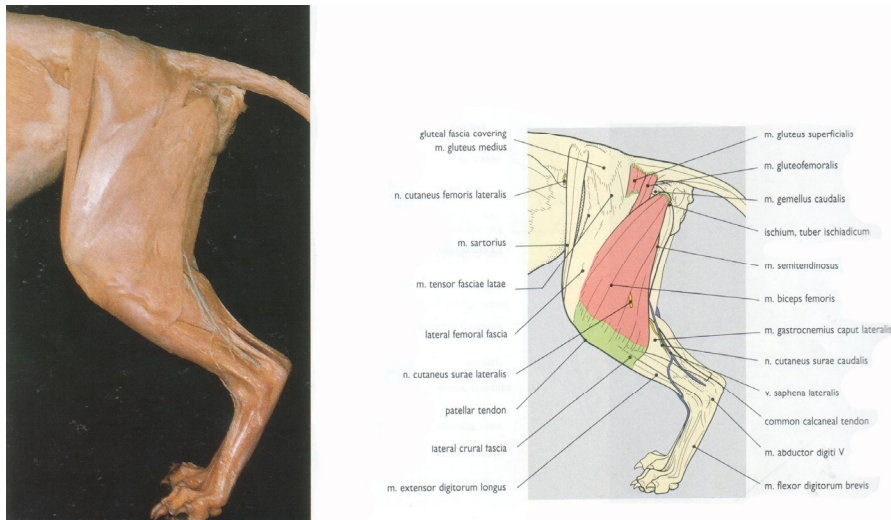
Femurun proksimali kasların bağlandığı 3 çıkıntıya sahiptir. Bunların en büyüğü trochanter major'a, gluteus medius, gluteus profundus kasları bağlanır. Trochanter minor collum femorisin distal ve medio-lateralinde yer alır ve m. iliopsoas'ın yapıştığı yerdir. Trochanter tertius trochanter majorun distalinde,

femurun lateral yüzünde yer alır ve m. gluteus superficialis yapışır (Simpson ve Lewis, 2003). (Şekil 1.1)



Şekil 1.1 Femurun kemiksel yapısı (Nickel, 1976).

Femur diafizinin cranial, lateral ve medial yüzlerinde kasların yapışma noktaları yoktur fakat quadriceps grubu kaslarla gevşek bağları vardır. M adductor magnus et brevis kası femurun caudal açısında facies aspera boyunca kemiğe yapışır (Done ve ark., 1996).

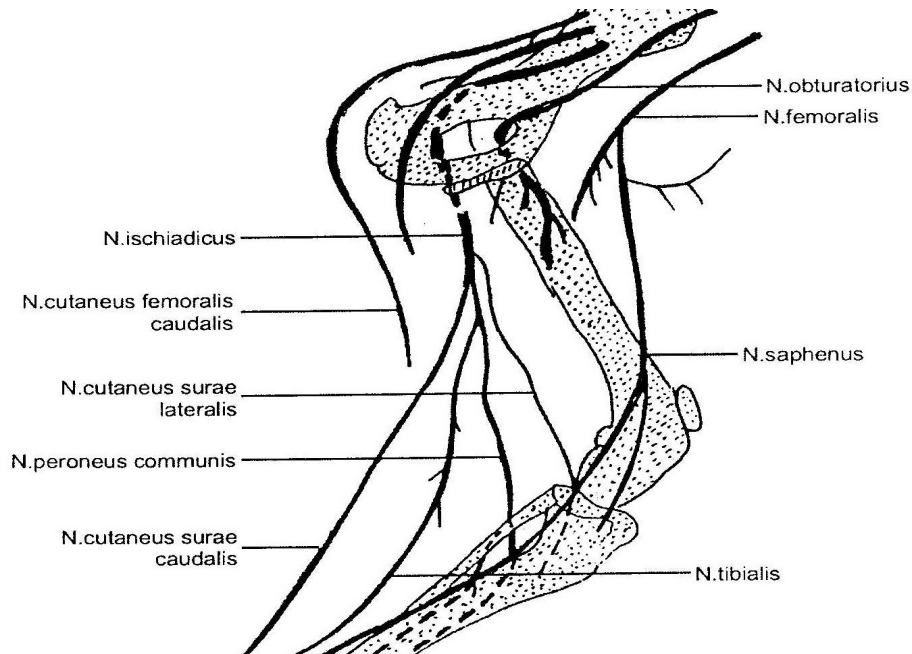


Şekil 1.2. Femur üzerindeki yüzeysel kaslar (Done ve ark., 1996).

Femurun distal gövdesi dörtgen şeklindedir. Femurun suprakondiler bölgesi condylus femoris ve metafizle diafizin birleşim noktası arasındaki bir bölge olarak tanımlanmaktadır (Nickel ve ark, 1976).

### 1.2.2.Sinirler

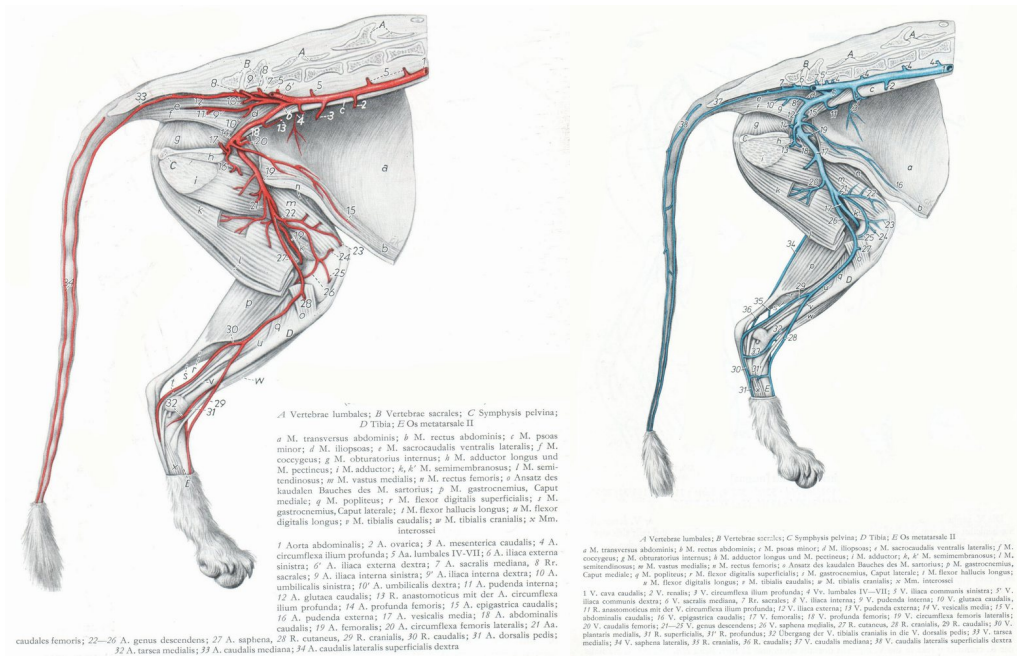
N. ischiadicus son lumbal spinal sinirin ventral dalı ile ilk iki sakral spinal sinirin ventral dallarının birleşmesi ile oluşur. Vücudun en kalın siniridir. Foramen ischiadicum majus'dan geçerek pelvis boşluğundan dışarı çıkar. Başlangıçta mm.gemelli ile m. quadratus femoris üzerinde, biraz daha aşağıda da m. biceps femoris ile m.semitendinosus arasında seyrederek. Facies poplitea'da n.tibialis ve n.peroneus (fibularis) communis adıyla anılan iki dala ayrılarak sonlanır. N saphenous ise m.sartorius'un gerisinde, spatium femoralede a. femoralis ve v. femoralis ile birlikte seyrederek (Şekil 1.1) (Dursun, 2001c).



Şekil 1.3. Femur etrafında seyreden sinirler (Dursun, 2001c).

### 1.2.3.Damarlar

A. femoralis, a. iliaca externa'nın femur bölgesindeki devamıdır. Arka ekstremitayı bu damar beslemektedir. Başlangıçta femurun ön iç yüzünde m. adductor, m. vastus medialis, m. sartorius ve m. pectineus tarafından çevrelenmiş bir kanal içinde seyrederek. Bu kanaldaki seyrine v. femoralis ve n. sapheneus eşlik eder. Femurun üst kesiminde bu şekilde seyrettikten sonra femurun arka kısmına geçer, planum popliteuma gelir ve a. poplitea adını alır (Done ve ark, 1996, Dursun, 2001b).



Şekil 1.4. Femurun arter ve venleri (Nickel, 1976).

### 1.3.Femur Kırıklarının Sınıflandırılması

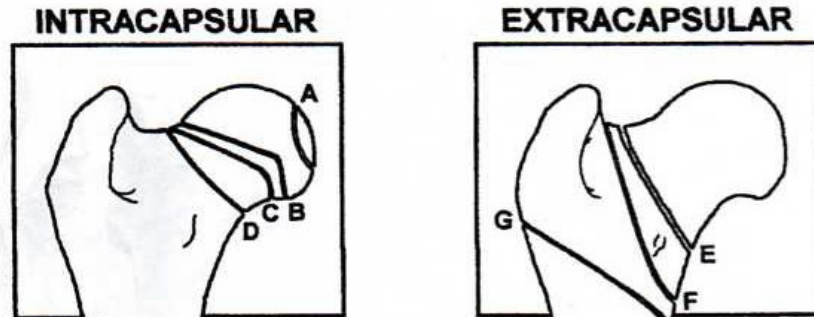
Femur kırıkları bölgelerine göre; proksimal, diafizer ve distal kırıklar olarak sınıflandırılmaktadırlar (Simpson ve Lewis, 2003).

### 1.3.1. Proksimal Femur Kırıklarının Sınıflandırılması

- Intrakapsüler kırıklar:
- Epifizeal (Şekil 1.4 A)
  - Fizeal (Şekil 1.4 B)
  - Subcapital (Şekil 1.4 C)
  - Transcervical (Şekil 1.4 D)

- Ekstrakapsüler kırıklar:
- Collum femoris kırıkları (Şekil 1.4.E)
  - Trochanter major, intertrochanterik kırıklar (Şekil 1.4F)
  - Subtrochanterik kırıklar (Şekil 1.4.G)

olarak sınıflandırılırlar (Piermattei ve ark., 2006).



Şekil 1.5. Proksimal femur kırıklarının sınıflandırılması: A, epifizeal (capital); B, fizeal; C, subcapital; D, transcervical; E, collum femorisin tabanı; F intertrochanterik; G, subtrochanterik (Simpson ve Lewis, 2003).

#### 1.3.1.1. Epifizeal Kırıklar

Caput femorisin epifizeal kırıklarına nadiren rastlanır ve çoğunlukla genç hayvanlarda bu kırıklara coxofemoral luksasyon da eşlik edebilir Lig. capitis femoris ile olan bağlantısı sağlam kaldığından, küçük fragment genellikle acetabulum içinde kalır. Bu tür küçük epifizeal fragmentlerin acetabulum içinde bırakılmasındansa uzaklaştırılmaları tercih edilmektedir. Fragmentler caput femoris'in tam redüksiyonunu engelleyebilir, ayrıca irritasyon ve sekonder osteoartritise sebep olabilirler (Lipowitz ve ark., 1993).

Sağaltımda lag vidaları ve Kirschner telleriyle stabilizasyon sağlanır. Femoral epifizeal kırığın sağaltımından sonra eklem kapsülü iyileşinceye kadar ilk iki hafta boyunca askılı bandaj uygulanabilir. Hareket kısa tasmalı yürüyüşlerle 4–6 hafta boyunca kısıtlanmalıdır. Sağaltımı mümkün olmayan epifizeal caput femoris kırıklarında eksizyon arthroplastisi kurtarıcı prosedür olarak kullanılabilir (Olmstead, 1995).

### **1.3.1.2. Caput Femoris Büyüme Plağının Ayrılması**

İskelet gelişimi devam eden kedilerde caput femoris'in büyüme plağı ayrılmalarına sıklıkla rastlansa da, collum femoris kırıklarının şekillenme oranı daha fazladır. Bu tür ayrılmalar genellikle 6 aylıktan daha büyük kedilerde görülmektedir ( DeAngelis, 1975; Simpson ve Lewis, 2003).

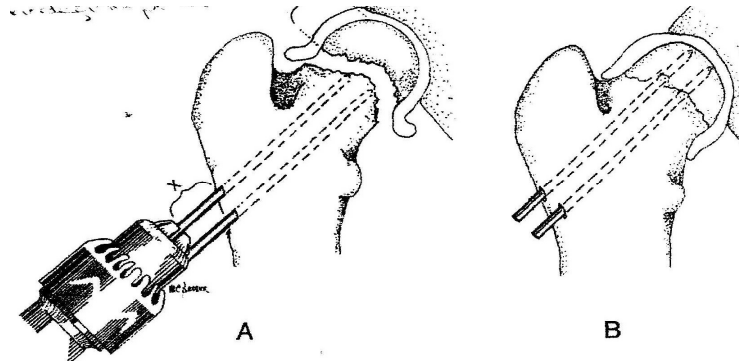
Büyüme plağı ayrılmaları sıklıkla büyük travmalar sonucu şekillenmektedir. Bununla birlikte pelviste, sacrumda ve diğer uzun kemiklerde de kırıklara da rastlanır. Tüm fizeal ayrılmalar büyük travma sonucu değildir. Hafif bir travma sonucu ya da travma olmaksızın unilateral yada bilateral ayrılmalar da gözlenmiştir. Travmayla ilgili olmayan bilateral ayrılmalarda kedilerin aşırı kilolu, kastre edilmiş erkek ve 12 aydan büyük oldukları gözlenmiştir. Bu durum “kedi büyüme plağı displazisi” (feline physeal dysplasia) sendromu olarak tanımlanmıştır. Bu durumun patogenezinde ise aşırı şişmanlık ve erken kastrasyonun rol oynadığı belirtilmiştir (Simpson ve Lewis, 2003).

Caput femorisin büyüme plağı ayrılmalarında sağaltım amacıyla uygulanabilecek 3 yöntem vardır. Bunlar kırık fiksasyonu, eksizyon arthroplastisi ya da konservatif sağaltımdır (Simpson ve Lewis, 2003).

Kedilerde fizeal ayrılmalarda uygulanacak konservatif sağaltım değişik derecelerde topallığa, kas atrofisine ve kalça ekleminde ağrıya neden olabilir. Konservatif sağaltım genellikle hipertrofik pseudoartroza neden olur (Simpson ve Lewis, 2003).

Eksizyon arthroplastisi fizeal ayrılmalarda sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Kedilerde eksizyondan sonra bacak fonksiyonlarının iyi olduğu ve bu hayvanlarda kırık fiksasyonundan ziyade bu yöntemin kullanılması daha uygundur. Büyüme plağı ayrılmalarının sağaltımı geciktirilmemelidir. Gecikmiş olgularda kırık fragmentleri arasındaki uyum bozulduğundan tam redüksiyon zorlaşır ve sağaltımın stabilitesini zayıf olabilir. Bu bölgeye etki eden travma büyüme plağının erken dönemde kapanmasına neden olabilir (Olmstead, 1995; Simpson ve Lewis, 2003).

Kirschner teli ya da küçük çaplı Steinmann pinlerinin birbirine paralel ya da açılı olarak gönderilmesiyle elde edilen fiksasyon, en sık kullanılan yöntemdir. Paralel gönderilmiş pinler büyüme plağının açık kalmasını sağlar (Şekil 1.11) Pinin açılı gönderilmesi ise kırık bölgesinde daha yüksek bir stabilite sağlamaktadır. Ancak bu iki yöntemin biyomekanik karşılaştırılmalarında paralel pin uygulamasının daha iyi bir sonuç verdiği görülmüştür; çünkü pinler, farklı yönlerden gelecek etkilere karşı eşit olarak direnç gösterirler (Olmstead, 1995; Gilmore, 1998).



**Şekil 1.6.** Caput femoris büyüme plağı ayrılmasında iki paralel Kirschner teliyle stabilizasyon sağlanması. A, Kirschner telleri normograd yöntemle uygulanırlar. B, Kırık redüksiyonu yapılır ve pinler epifizeal kemik içerisine gönderilirler (Simpson ve Lewis, 2003).

### 1.3.1.3. Collum Femoris Kırıkları

Collum femoris kırıkları intrakapsüler (subcapital ya da transcervical) veya ekstrakapsüler olmak üzere iki alt sınıfta incelenebilir. Collum femoris kırıkları kedilerde çoğunlukla bir yaşın altında gözlenir; bununla birlikte collum femoris

kırıklarına, caput femoris büyüme plağı ayrılmalarına oranla 2,8–5 kat fazla rastlanır (Simpson ve Lewis, 2003).

Çoğu collum femoris kırıkları nedeni travmalardır. Bunun dışında metafizeal osteopati olarak adlandırılan, 2 yaşın altındaki kastre edilmiş erkek kedilerde collum femorisin patolojik kırıkları da görülebilir ve bu durum genellikle bilateral seyreder. Collum femoris'in radyografilerinde radyolusent görünümde olması ve netliğinin bozulması tanıda faydalıdır. Metafizeal osteopati durumlarında sağaltım için eksizyon arthroplastisi endikedir (Simpson ve Lewis, 2003).

Collum femoris kırıklarının konservatif tedavisi caput femoris kırıklarında olduğu gibi hipertrofik pseudoartrozla sonuçlanabilmektedir. Bazı hayvanlar ilgili ekstremitelerini kullanabilseler de çoğunda harekette kısıtlanma ile birlikte topallık ve palpasyonda ağrı vardır. Travmatik collum femoris kırıklarında ekstremit fonksiyonlarını düzeltmek ve olası komplikasyonlardan korumak için operatif sağaltım önemlidir (Leonard, 1974).

Parçalı olmayan ve yeni şekillenmiş collum femoris kırıklarında genellikle eksizyon arthroplastisi yerine fiksasyon tekniklerinin kullanımı tercih edilir. Basit collum femoris kırıklarının fiksasyon yöntemleri, caput femoris büyüme plağı ayrılmalarında uygulanan yöntemlerle aynıdır. Collum femoris kırıklarında redüksiyon caput femoris'in büyüme plağı ayrılmalarına göre daha zordur ve redüksiyon sonrası daha az stabilite elde edilir. Büyüme plağı açık olan hayvanlarda iki ya da üç paralel Kirschner teli ya da küçük çaplı Steinmann pinleri collum femoris kırıklarının stabilizasyonunda kullanılabilir. Gelişimini tamamlamış hayvanlarda lag vidalarla birlikte antirotasyonel Kirschner tellerinin kullanımı interfragmental kompresyon ve daha rijid bir stabilizasyon sağlamaktadırlar (Hulse, 1997; Simpson ve Lewis, 2003).

#### **1.3.1.4. Trochanter Major' un Avulsiyon Kırıkları**

Trochanter Major' un avulsiyon kırıkları çoğunlukla erişkin olmayan hayvanlarda meydana gelir. Bu tarz kırıklar m. gluteus medius ve profundus'un trochanter major üzerindeki etkileri nedeniyle şekillenir. Trochanter majorun avulsiyon kırıkları genellikle steinmann pin, kirschner teli ve germe teli kullanımıyla stabilize edilirler (Piermattei ve ark., 2006).

#### **1.3.1.5.Subtrochanteric Kırıklar**

Femur metafizinin subtrochanteric kırıklarına nadir rastlanır. Proksimal segment trochanter major, collum ve caput femoris'ten oluşur. Bu kırıkların sağaltımında köpeklerde; kemik plakları, dinamik kompresyon plakları ve kilitli intramedüller pinler kullanılabilir. Kedilerde ise steinmann pin ya da kirschner teli ile serklaj teli kombinasyonları kullanılmaktadır (Piermattei ve Johnson, 2004).

### **1.3.2. Diafizer Femur Kırıklarının Sınıflandırılması**

Diafizer femur kırıkları kırık hattının şekline göre; transversal ve hafif oblik kırıklar, uzun oblik ve spiral kırıklar, segmental kırıklar, parçalı-multiple diafizer kırıklar başlıkları altında sınıflandırılır (Lipowitz ve ark., 1993;Simpson ve Lewis, 2003).

#### **1.3.2.1.Transversal ve Kısa Oblik Kırıklar**

Transversal kırıkların stabilizasyonunda çeşitli operatif yöntemler kullanılabilir. Çoğu kırıkta kemik segmentlerine giden kan ihtiyacı bozulmayacak şekilde redüksiyon ve interfragmenter kompresyon uygulanabilir (Leonard, 1974).

Transversal ve kısa oblik kırıklarda köpeklerde dinamik kompresyon plağı kullanılmaktadır. Plak uygulaması sonucunda ekstremitte fonksiyonel açıdan kullanılabilir duruma olduğundan iyileşme daha hızlı olmaktadır. Çoğu transversal

ve kısa oblik kırıkta kilitli intramedüller pin kullanımı da uygundur. Tek ya da çok sayıda intramedüller pin uygulaması; rotasyonel ve aksial instabiliteye sebep olurlar ve tek başlarına fiksasyon metodu olarak kullanılamazlar . Eksternal fiksator ve intramedüller pin kombinasyonu basit kırıklarda plak uygulamasına alternatif olarak gösterilebilir ancak plak uygulamasına göre eksternal fiksator intramedüller pin kombinasyonu uygulamasında ekstremitte fonksiyonlarının normale dönmesi daha uzun zaman almaktadır. Kedilerde bu tarz kırıkların sağaltımında intramedüller pin uygulamaları yeterli stabilite sağlamaktadır (Olmstead, 1995).

### **1.3.2.2. Uzun Oblik ve Spiral Kırıklar**

Uzun oblik ve spiral diafiz kırıklarda eğer kırık hattı kemik çapının iki katını geçerse, intramedüller pin ve çok sayıda serklaj teli uygulaması düşünülebilir (McLaughlin, 1999; Yardımcı ve Çetinkaya, 2007). Stabilizasyonu arttırmak için pin ve serklaj tellerine ek olarak eksternal fiksator kullanılabilir. Alternatif olarak interfragmental lag vidaları ya da serklaj tellerinin plak uygulaması ile kombinasyonu rijit stabilizasyon sağlar. Bu tarz kırıklarda kırık hattının uzun olması, iyileşme süresinin transversal kırıklara göre daha kısa olmasına neden olur (Piermattei ve ark, 2006)

### **1.3.2.3. Segmental Kırıklar**

Segmental kırıklara daha az rastlanır ve proksimal ya da distal transversal kısa oblik kırıklarla birlikte görülür. Bu kırıkların stabilizasyonunda ortadaki segmentin kan ihtiyacı gözönüne alınmalıdır. Eğer proksimal kırık hattı foramen nutritium'un distalinde kalırsa ortadaki parçanın kan ihtiyacı periosteal damarlardan sağlanır. Kırık redüksiyonu sırasında bu kan damarları zedelenirse segmental kemik avaskülarizasyona uğrar ve bu durum rijit stabilizasyona rağmen iyileşmenin gecikmesine hatta şekillenmemesine neden olur (McLaughlin, 1999).

Sağaltımında rotasyonel kuvvetlerin etkisi sebebiyle intramedüller pin tek başına kullanılmamalıdır. Rotasyonel kuvvetlerin etkisini azaltmak için kilitli intramedüller pin uygulaması tercih edilebilir. Sağaltım amacıyla plak uygulaması da kullanılabilir. Alternatif olarak, pin ve kemik plağıyla kombine edilir (McLaughlin, 1999).

#### **1.3.2.4. Parçalı-Multiple Diafizer Femur Kırıkları**

Parçalı femur kırıklarının stabilizasyonu için biyolojik fiksasyon teknikleri; buttress plak (tek başına veya intramedüller pinle kombine edilmiş), kilitli intramedüller pin ve intramedüller pin-eksternal fiksasyon kombinasyonları başarıyla kullanılabilir (Brinker ve ark., 1983).

Aşırı parçalı kırıkların sağaltımında diğer bir alternatif; segmental kortikal allogreftin uygulanmasıdır. Aradaki parçalı kırık fragmentleri uzaklaştırılır ve major fragmentlerin uçları transversal olarak kesilir. Tubuler segmental kortikal allogreftin dinamik kompresyon plağıyla birlikte proksimal ve distal segmentlere rijid stabilizasyonu sağlanır. Sekester oluşumu ve enfeksiyon olası komplikasyonlar olsa da bu durumun açık kırıkların sağaltımında bile karşılaşımla olasılığı düşüktür. Bu uygulamada implantlar bölgede bırakılmalıdır çünkü allogreft kullanımından sonra uzun dönemde kırık olasılığı yüksektir (Simpson ve Lewis 2003).

#### **1.3.3. Distal Femur Kırıklarının Sınıflandırılması**

Distal femur kırıkları; metafizeal, fizeal, epifizeal olarak sınıflandırılmaktadırlar. Fizeal kırıklar ayrıca Salter-Harris sınıflandırma düzenine göre alt kategorilere ayrılırlar. İskelet sistemi gelişmiş ve gelişmemiş hayvanlar arasında sınıflandırmada belirgin bir fark olmasa da, supracondüler iskelet gelişimi tamamlanmış hayvanların distal metafizeal alanı içeren kırıklarında kullanılmaktadır. Kondüler ve interkondüler terimleri; iskelet gelişimi tamamlanmış kedilerde epifizi içeren kırıkların tanımlanmasında kullanılırlar (Simpson ve Lewis 2003).

### 1.3.3.1. Suprakondiler (metafizel) kırıklar

Suprakondiler kırıklar distal diafiz kırıklarından ayırt edilmelidir. Çünkü uygun tedavi yöntemleri ve prognoz oldukça farklıdır. İskelet gelişimi tamamlanmış hayvanlarda suprakondiler kırıklara nadiren rastlanmaktadır (Denny, 1980).

Transversal kısa oblik ve az parçalı kırıklar suprakondüler bölgede sıklıkla şekillenir. Suprakondiler kırıkların çoğu aksial kuvvetlerin varus, valgus ya da rotasyonel kuvvetlerle birlikte kombine olması ile şekillenir. Suprakondüler kırıkların yer değişimi öncelikle travmayla ve ikincil olarak bölgesel kasların kontraksiyonu ile alakalıdır. M. gastrocnemius caudal yönde bir açılanmaya neden olmaktadır. Cranial yöndeki açılanmaya nadiren rastlanır (Simpson ve Lewis 2003).

Tek ya da çok sayıda pin ve Rush pinleri kullanılır. Ek olarak Kirschner telleri, Steinmann pinleri ya da tip I eksternal fiksator kullanımı stabiliteyi arttırabilir. Kemik plakları da rijit fiksasyon sağlamak amacıyla kullanılabilir (Brinker ve ark. 1984; Simpson ve Lewis 2003).

### 1.3.3.2. Fizeal kırıklar

Salter ve Harris tarafından 5 kategoride sınıflandırılan epifizeal kırıklarda; Salter-Harris tip I'de metafiz epifizden tam olarak ayrılmıştır, yani epifiz ayrılması söz konusudur. Tip II'de ise metafizin bir parçası da ayrılmaya iştirak etmiştir. En yaygın distal femur kırıkları da tip I ve II kırıklarıdır, çünkü genç hayvanlarda epifizeal hatta göre genu eklemine oluşturan ligamentler oldukça güçlüdür (Olmstead, 1995). Tip III'de interkondüler kırık ile epifizeal ayrılma söz konusu olurken, tip IV'de interkondüler kırığa metafizin bir parçasının ayrılması eşlik eder. Tip V ise epifizeal kompresyon kırığıdır (Sağlam ve ark., 1999).

Distal fizeal kırıklara; iskelet gelişimi tamamlanmamış 3–11 ay arası hayvanlarda sıklıkla karşılaşılr. Kedilerde; Salter-Harris tipI kırıklarının görülme

oranı oldukça yüksektir). Salter-Harris tip III-IV ve V kırıkları ise nadiren şekillenmektedir (Parker ve Bloomberg,1984)

Epifiz; gastrocnemius, semimembranosus ve semitendinosus kaslarının etkilerine bağlı olarak çoğunlukla caudale yönde yer değiştirir. Kas kontraksiyonu ve bölgede çabuk şekillenen fibrozis nedeniyle redüksiyon zordur. Fakat kapalı redüksiyon kırık şekillenmesinden sonraki ilk birkaç saatte rahatlıkla uygulanabilir. Eğer epifiz caudale yer değiştirmişse diz eklemine fleksiyon yapılması ve yavaş yavaş kırık fragmentlerinin pozisyonlandırılması redüksiyonu kolaylaştırabilir. Kapalı redüksiyon ve fleksiyonda bandaj uygulaması başarılı olsa da, sağaltım sonrası prognozun olumlu olabilmesi için açık redüksiyon ve internal fiksasyon gerektirir. Salter-Harris tipI kırıklarında özellikle travmanın üzerinden 48 saatten fazla zaman geçmişse anatomik redüksiyonda zorlanılabilir. Bölgesel kasların kontraksiyonu dislokasyonun şiddetinin artmasına neden olabilirler ve kırık redüksiyonunu güçleştirebilirler (Simpson ve Lewis, 2003).

Distal femur'un Salter-Harris tipI kırıklarında kullanılacak internal fiksasyon yöntemleri; tek ya da çok sayıda intramedüller pinler, statik veya dinamik çapraz pin uygulaması ve lag vidalamayı içermektedir. Eğer gerekli görülürse pin uygulamasından sonra stabiliteyi arttırmak için Kirschner teli de uygulanabilir. Kirschner telleri ya da küçük çaplı Steinmann pinleri, Rush pinlerinin kullanım yöntemiyle dinamik çapraz pin uygulamaları da kullanılabilir (Kaya ve Candaş, 2000; Simpson ve Lewis, 2003).

Kedilerde Salter-Harris tip III ve IV'e nadir rastlanmaktadır. Bu kırıklara genellikle çok genç hayvanlarda karşılaşılr, medial kondilusu kapsar ve genellikle indirekt travma sonucu şekillenir. T veya Y şeklindeki kompleks kırıklarda öncelikle kırığın eklem içi parçası onarılmalıdır. Lateral ve medial kondiluslar redükte edildikten sonra stabilize edilirler. Çok sayıda açılı Kirschner teli uygulaması küçük kedilerde yeterli olabilmektedir. Salter-Harris tip IV kırıklarında kondüller proksimal fragmente iki ya da daha fazla Kirschner telleriyle ya da küçük çaplı Steinmann pinleriyle tutturulur (Simpson ve Lewis, 2003).

Salter-Harris tip I ve II kırıklarında ilgili ekstremitenin fonksiyonlarının dönmesi açısından prognoz iyi olmakla beraber, tip III ya da tip IV kırıklarında prognoz o kadar memnun edici değildir. Kötü redüksiyon (özellikle epifizer segmentin caudale yer değiştirdiği durumlarda), kırığın kondiler komponentlerinin tam olmayan redüksiyonu ve rijit olmayan fiksasyon prognozu olumsuz etkiler (Parker ve Bloomberg, 1984).

### 1.3.3.3. Kondüler Kırıklar

Erişkin hayvanlarda inter-kondüler kırıklara nadir rastlanır. Kırıkların unikondüler olduğu ve sıklıkla medial kondülde meydana geldiği bildirilmiştir. Kırıklar trafik kazasından ziyade çoğunlukla koşarken ani dönme hareketine bağlı olarak ya da koşma sırasında düşmeye bağlı şekillenir. Eğer kırık medial kollateral ligamente yakınsa, kırık kondül caudale doğru rotasyona uğrayabilir. Caudale yer değiştirmiş kırıklarda diz eklemine distraksiyonu redüksiyona yardımcı olabilir ve yer değiştiren kondülün craniale çekilmesi için çengel kullanılabilir. Redüksiyondan sonra kırık multiple açılı Kirschner telleriyle veya tercihen bir veya daha fazla lag vidasıyla stabilize edilebilir. Eğer tek vida kullanılıyorsa destek amaçlı ekstra Kirschner teli de yerleştirilebilir. (Olmstead, 1995)

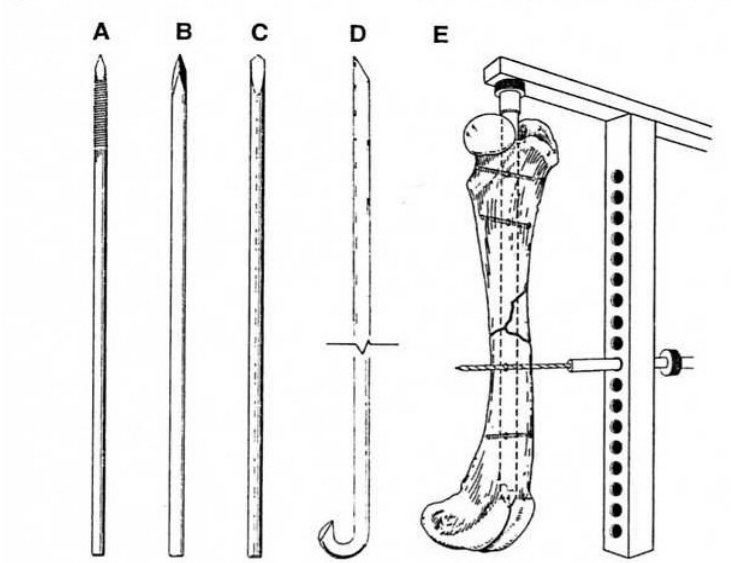
Her iki kondülü de içeren kırıklardan; interkondüler veya bikondüler olarak bahsedilir. Bu kırıklar genellikle T veya Y şeklinde olurlar. İnterkondüler kırıklara geniş yumuşak doku travması da eşlik eder. Kondüller redükte edilir ve transkortikal lag vidası yerleştirilir (Piermattei ve ark, 2006)

Ayrıca kondüller subkondüler bölgeye çok sayıda pinle, iki vidayla ya da plak uygulamasıyla tekrar tutturulabilir. Bu kırıklarda eklem yüzeyinde fragmentasyona sık olarak rastlanmaktadır. Küçük kırıkta fragmentler uzaklaştırılır, büyük osteochondral fragmentler anatomik olarak redükte edilir ve Kirschner telleriyle sabitlenir. Ateşli silah yaralanması gibi çok parçalı kırıklarda, art. genu'ya artrodez veya ilgili ekstremitenin amputasyonu gerekli olabilir (Piermattei ve ark, 2006).

## 1.4. Fiksasyon Materyalleri

### 1.4.1. İntramedüller Pinler

İntramedüller pinlerin çok sayıda çeşitleri vardır, bunlar; Steinmann pini, Rush pini, Schanz pini, Kilitli İntramedüller Pinler, Küntscher çivisidir (Şekil 1.5.) (Rudy, 1975).



**Şekil 1.7.** İntramedüller pin çeşitleri. A, Yivleri Negatif Profilli Schanz pini. B, Steinmann pini, trokar uçu. C, Steinmann pini, kalem uçu. D, Rush pini. E, Kilitli intramedüller pin ve vidaların kemik ve pin içinden tam olarak geçmesini kolaylaştıran drill rehberi (Piermattei ve ark., 2006).

#### 1.4.1.1. Steinmann pini

Silindirik gövdeli ve kompakt yapıdadırlar. Genellikle diafiz kırıklarda tercih edilirler. Steinmann pini diafiz kırıklarda fiksasyon metodu olarak tek başına kullanılacaksa kırık yapısal olarak stabil olmalıdır. Genç hayvanlarda kallus formasyonu hızlı olduğu için hareketlilik daha tolere edilebilir bir durumdur. Stabil olmayan kırıklarda Steinmann pinleri ek fiksasyon metotlarıyla birlikte kullanılabilirler (eksternal fiksator, çok sayıda pinler, plak, serklaj teli ya da lag vidaları ile birlikte) (Piermattei ve ark., 2006).

#### 1.4.1.2. Küntscher Çivisi

Kesiti yonca yaprağı veya ‘Y’ şeklindedir. Avantajı; eğilme ve torsiyon veya rotasyona karşı rijid stabiliteyi sağlamasıdır (Aslanbey, 1996). Ancak kullanımında dikkat edilmesi gereken detaylar vardır. Sık gözlenen komplikasyonlar;

- Çivi medüller kanalda sıkışabilir ya da kemiği çatlatabilir.
- Uzunlamasına var olan kırık hattının ayrılmasına neden olabilirler.
- Eğer çap olarak çok küçükse, çivi yeterli stabiliteyi sağlayamayabilir (Piermattei ve ark., 2006)

#### 1.4.1.3. Kilitli İntramedüller Pin

Kilitli intramedüller pinler rotasyonel ve aksial stabiliteyi sağlarlar. Kemik plağı uygulaması ile karşılaştırıldığında kilitli intramedüller pin uygulamasında daha az yumuşak doku diseksiyonu ve fragment manüplasyonu gerekir (Aslanbey, 1996; Von Phil ve ark, 2003).

Kedilerde femurun diafiz kırıkları için en etkili fiksasyon yöntemlerinden biridir. Standart Steinmann pin uygulamalarına göre, kilitli intramedüller pinler hem rotasyonel hem de kompresyonel etkilere karşı stabilite sağlar (Hulse ve ark., 1997).

İnvitro biyomekanik çalışmalarda kemik plakları veya plak-rod kombinasyonları, kilitli intramedüller pinler ile kıyasladıklarında bükülmeye karşı kilitli intramedüller pinlerin çok daha etkili olduğu belirtilmiş ancak torsiyon kuvvetlerine karşı etkilerinin düşük olduğu saptanmıştır (Bernard ve ark., 2001).

#### 1.4.2. Kirschner Telleri

İntramedüller fiksasyon için oldukça ince ve yetersizdirler. Daha çok oblik kırıklarda ek fiksasyon yöntemi olarak kullanılırlar. Silindirik gövdelidirler. Bu teller daha çok, oblik ve malleolar kırıklarda, transfiksasyon sağlamak için kullanılır (Aslanbey,

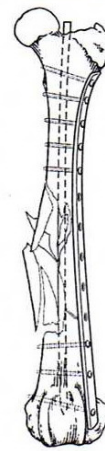
1996). Kirschner telleri distal fizeal kırıklarda çapraz pin tekniği uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır (McLaughlin, 1999).

### 1.4.3. Plak Fiksasyonu

Plak ile kırık fiksasyonu özellikle diafiz kırıklar için oldukça uygundur. Vücut ağırlığını taşıırken femurun medial korteksi basınca maruz kalır, lateral korteks ise gerginleşir. Bu nedenle çoğu kırık olgusunda femurun lateral yüzeyine plak uygulanır. Çok parçalı diafiz kırıklarda da plak destekleyici yöntem olarak kullanılabilir. Plak fiksasyonunu güçlendirici alternatif metod plak-rod kombinasyonu olarak tanımlanan intramedüller pinle birlikte plak uygulamasıdır. Plağın tek başına kullanımıyla bu kombinasyon kıyaslanacak olursa; bu kombinasyonla birlikte dayanıklılık kayda değer oranda arttırılmış olur (Johnson ve ark., 1998; Simpson ve Lewis, 2003).

Bu yöntemin avantajı kırık ayüzeyinde minimal rahatsızlık vermesi ve böylelikle damarlaşmayı korumasıdır. Dezavantajı ise plağın yerleştirilmesi için cerrahi olarak geniş bir alanın gerekmesidir (Hulse ve ark., 1997).

Plak uygulamasında gönderilerin kemik vidaları lag yöntemiyle birlikte interfragmental kompresyon sağlamak amacıyla da kullanılabilir (Bernard ve ark., 2001).



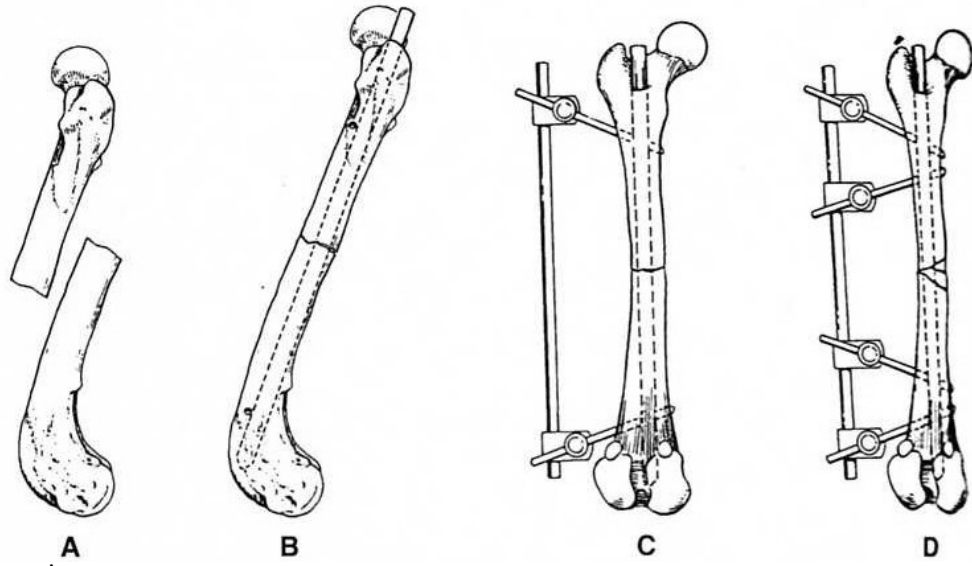
Şekil 1.8. İntramedüller pin ve plak fiksasyonu (Piermattei ve ark., 2006).

#### **1.4.4. Eksternal fiksatorler**

Abdominal duvara yakınlığı ve femurun çevresindeki kas dokunun kalınlığı nedeniyle eksternal fikzatorler kırık sağaltımlarında uygulanacak uygun bir stabilizasyon yöntemi değildir. Eksternal fiksatorler femur kırıklarında genellikle lateral taraftan uygulanır, aksi halde büyük kaslara penetre olarak travmaya sebep olabilir ve diz ekleminin hareketini geçici olarak sınırlandırabilir. Ancak bu sınırlama adhezyonlarla birlikte şekillenirse kalıcı hale geçebilir. Pasif hareketler ile bu problem azaltılabilir (Stead, 1998; Simpson ve Lewis, 2003).

#### **1.4.5. Eksternal Fiksator ve İntramedüller Pin**

Eksternal fiksator intramedüller pin fiksasyonuna ek olarak kullanılabilir ve kırık bölgesindeki hareketi ve rotasyonu azaltarak stabilitenin artırılmasına yardımcı olur. Aynı zamanda bacak uzunluğunun korunmasına da yardım eder. Bu kombinasyonun bir diğer avantajı radyografik kontrollerde kallus oluşumu saptandıktan sonra intramedüller pinin varlığı eksternal fikzatorün çıkarılmasına olanak sağlar. Fiksatorün erken uzaklaştırılması bacağın erken kullanımına olanak sağlar ki bu durum kırık iyileşmesi için tercih edilmektedir, aynı zamanda diz ekleminde oluşabilecek kalıcı hareket kaybı riskini azaltır. Ayrıca eksternal fiksator intramedüller pin kombinasyonu oldukça sınırlı cerrahi yaklaşımla uygulanabilmektedir. Sınırlı cerrahi yaklaşım fragmentin kan desteğinde şekillenecek hasarı azaltır ve biyolojik osteosentezle birlikte hızlı bir iyileşme elde edilmesine olanak sağlar (Piermattei ve ark, 2006).



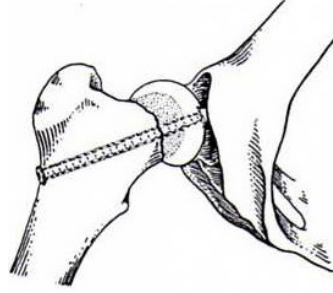
Şekil 1.9. İntramedüller pin ve tip A eksternal fiksatorün uygulanması (Piermattei ve ark., 2006).

#### 1.4.6. Serklaj Telleri

Serklaj telleri daima ek fiksasyon yöntemi olarak kullanılırlar ve diafiz kırıklarda primer fiksasyon yöntemi olamazlar. Tel geçirici kullanmanın serklaj teli uygulanması sırasında oldukça faydası olmaktadır. Tel geçirici büyük bir iğneymiş gibi kullanılır ve kemik yüzeyine mümkün olduğunca yakından geçecek şekilde kemiğin etrafında döndürülerek tel yerleştirilir (McLaughlin, 1999; Piermattei ve ark., 2006).

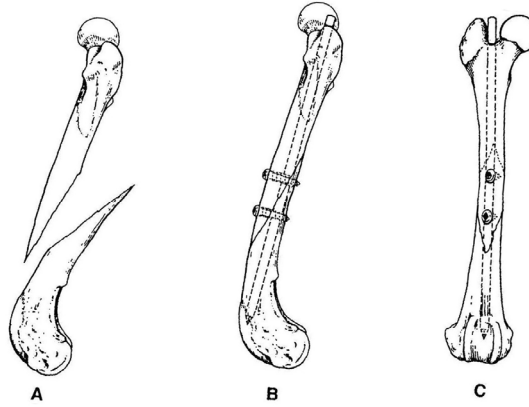
#### 1.4.7. Lag Vidaları

Lag vidalarının primer fiksasyon yöntemi olarak kullanıldığı kırıklar; proksimal ve distal alanlardaki kırıklardır (Şekil 1.10).



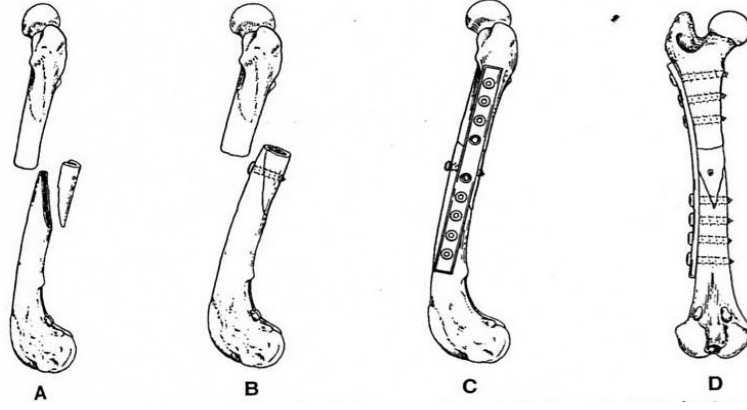
**Şekil 1.10.** Epifiz ayrılmasında caput femorise uygulanan lag vidası ile fiksasyon. (Piermattei ve ark., 2006).

Uzun kemiklerin diafizer kırıklarının immobilizasyonunda lag vidaları asla tek fiksasyon yöntemi olarak kullanılmamalıdır. İnterfragmental kompresyon avantajlarından dolayı oblik, spiral ve bazı parçalı kırıklarda bir diğer fiksasyon metoduyla kombine olarak kullanılabilirler (Şekil 1.8, Şekil 1.9) (Bernard ve ark., 2001).



**Şekil 1.11.** A, Femurda uzun oblik kırık. B, Redüksiyondan ve intramedüller pin uygulamasından sonra interfragmental kompresyon sağlamak amacıyla lag vidaları uygulanabilir. C. İntramedüller pinle çakışmamasına özen gösterilmelidir. Kaynamanın ardından intramedüller pin uzaklaştırılır, lag vidaları yerlerinde bırakılırlar (Piermattei ve ark., 2006).

Eğer diafizer kemik segmentlerinde segmentler yeterince geniş ise kemik vidalarının kullanımı serklaj tellerine tercih edilmektedir. Uygun bir şekilde uygulandıklarında daha üstün kompresyon ve rijid fiksasyon sağlarlar ve uygulanmaları sırasında kan desteğini kesintiye uğratma riskleri daha düşüktür (DeAngelis, 1975).



**Şekil 1.12.** A, Serbest fragmentle birlikte diafiz femur kırığı. B, Kırığın redüksiyonu ve interfragmental kompresyon sağlamak için lag vidası uygulanması. C ve D, Şekillendirilmiş plağın femurun lateral yüzüne uygulanması (Piermattei ve ark., 2006).

### 1.5. Tezin Amacı

Yirmi olgu ile oluşturulan çalışmamızda kedilerde şekillenen femur kırıkları anatomik olarak değerlendirilecek ve lokalizasyonlarına göre uygulanacak olan fiksasyon yöntemleri değerlendirilecektir.

## 2.GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Gereç

#### 2.1.1. Hayvanlar

Çalışma materyalini, Eylül 2004-Aralık 2006 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı Kliniği'ne arka ekstremite topallığı şikâyeti ile getirilip, femur kırığı tanısı konulan değişik ırk, yaş, cinsiyetteki 20 kedi oluşturdu (Çizelge 2.1)

Çizelge 2.1. Olgulara ait bilgiler.

| OLGU NO | PROTOKOL NO | IRK   | YAŞ       | CİNSİYET | OLGU NO | PROTOKOL NO | IRK    | YAŞ       | CİNSİYET |
|---------|-------------|-------|-----------|----------|---------|-------------|--------|-----------|----------|
| 1       | 163         | Mix   | 4 Aylık   | ♂        | 11      | 1191        | Tekir  | 1.5 Aylık | ♀        |
| 2       | 209         | Mix   | 4.5 Aylık | ♂        | 12      | 1375        | Tekir  | 1.5 Aylık | ♂        |
| 3       | 212         | Tekir | 7 Aylık   | ♂        | 13      | 1443        | Tekir  | 1 Yaşlı   | ♂        |
| 4       | 466         | Mix   | 7 Aylık   | ♂        | 14      | 1525        | Mix    | 4 Aylık   | ♀        |
| 5       | 468         | İran  | 8 Aylık   | ♂        | 15      | 1733        | Mix    | 1,5 Aylık | ♀        |
| 6       | 632         | Mix   | 1 Yaşlı   | ♀        | 16      | 1799        | Tekir  | 3 Aylık   | ♀        |
| 7       | 872         | Tekir | 7 Aylık   | ♂        | 17      | 1861        | Tekir  | 1 Yaşlı   | ♂        |
| 8       | 897         | Mix   | 1 Yaşlı   | ♀        | 18      | 1903        | Mix    | 7 Aylık   | ♂        |
| 9       | 935         | Mix   | 5 Aylık   | ♂        | 19      | 1924        | Tekir  | 8 Aylık   | ♀        |
| 10      | 1037        | Mix   | 9 Aylık   | ♂        | 20      | 2157        | Sarman | 2 Aylık   | ♀        |

### **2.1.2. Operasyon Seti ve Yardımcı Aletler**

Çalışmada; rutin yumuşak doku ve ortopedi setlerine ek olarak, değişik çaplarda intrameduller pinler (Steinmann, Kirschner, Schanz), serklaj telleri ve dikiş materyalleri kullanılmıştır.

Steinmann pinleri 2.5-4 mm, Kirschner telleri 0.8-1.5 mm, serklaj telleri 0.4-0.5 mm ve 3.5 mm Schanz pini kullanılmıştır.

Radyografik muayeneler Innomed marka, TOP-X HF model, iki tüplü röntgen tanı cihazı ile yapıldı.

## **2.2. Yöntem**

### **2.2.1. Preoperatif Değerlendirme**

Klinik muayenelerde femur kırığı tanısı konulan tüm olgularda, kırığın tam lokalizasyonu için A/P ve M/L femur radyografileri alındı. Uygun pozisyonun verilmesi sırasında güçlük yaşanan bazı kırıklarda yada hareketli hayvanlarda sedasyon sağlamak amacıyla intramuskuler (IM) olarak 1–2 mg/kg dozunda Xylazine HCl (Alfazyne®, 20 mg/ml, Alfasan) kullanıldı.

Kırık lokalizasyonu ve türü belirlendikten sonra, alınan radyografilerden doğrultusunda uygulanacak operasyon tekniği/teknikleri ve kullanılacak implantların türü ve boyutları belirlendi.

### **2.2.2. Hayvanın ve Operasyon Setlerinin Hazırlanması**

Hasta sahiplerine, operasyona alınacak hastaya, operasyondan önce 24 saat süre ile herhangi bir gıda vermemeleri öğütlendi. Operasyon setleri ve kullanılacak yardımcı aletler kuru sterilizatörde, 150 °C'de bir saat süre ile sterilize edildi.

### **2.2.3. Anestezi Uygulanması ve Operasyon Bölgesinin Temizliği**

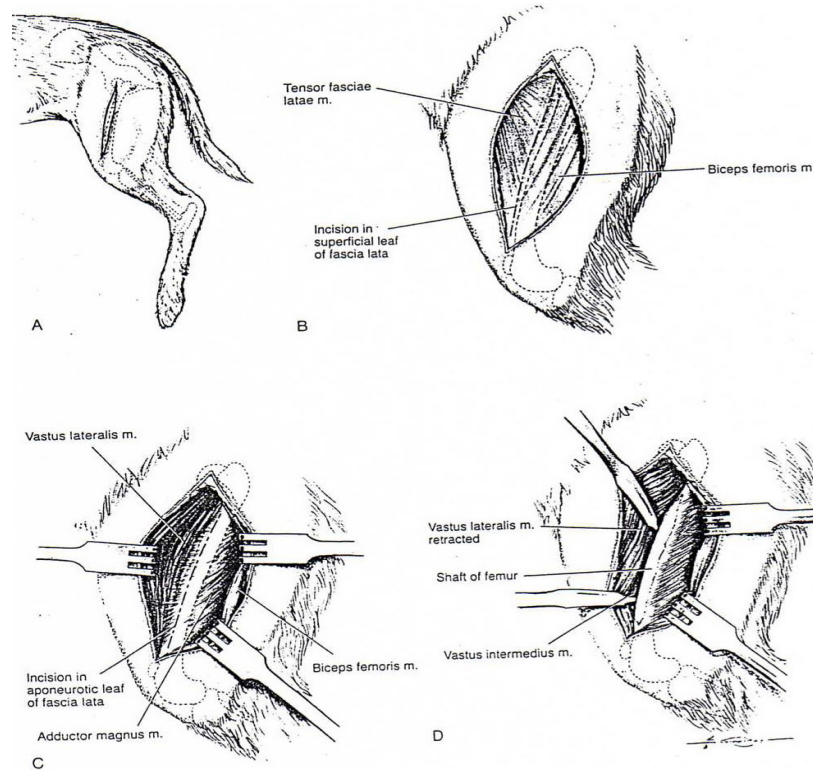
Olguların 2–3 mg/kg dozunda Xylazine HCl'nin (Alfazyne®, 20 mg/ml, Alfasan) intramuskuler (IM) olarak uygulanmasıyla yapılan premedikasyonunu takiben, 10 mg/kg dozunda Ketamin HCl (Alfamine®, 100mg/ml, Alfasan) ile genel anestezisi sağlandı. Gerekli görüldüğünde, operasyon sırasında anestezi idame dozlarla sürdürüldü.

Anestezi uygulamasından sonra, femur ortaya çıkacak şekilde, os coxa'nın proksimali ile tibia'nın distali arasında kalan bölgenin kılları tamamen traş edildi. Hastalar uygulanacak tekniğe bağlı olarak ilgili ekstremitte üstte kalacak şekilde lateral pozisyonda yatırıldıktan sonra operasyon masasına bağlandı. Operasyon bölgesinin önce %10'luk benzalkonyum klorür (Zefiran®, İlsan), daha sonra da %10'luk iyot solüsyonu (Batticon®, Adeka) ile dezenfeksiyonu sağlandı. Bu işlemden sonra bölge steril serviyetlerle sınırlandırıldı.

### **2.2.4. Operatif Yaklaşım**

#### **2.2.4.1. Femur Diafizine Yaklaşım**

Deri ensizyonu trochanter major'dan patella'ya kadar, femur'un craniolateral kenarı boyunca uzatıldı. Deri ensizyonunun ardından derialtı yağ dokusu ve superficial fascia ensize edildi. M. biceps femoris'in cranial kenarı boyunca fascia latanın ensizyonundan sonra, m. vastus lateralisin cranial retraksiyonu ve M. biceps femorisin caudal retraksiyonuyla ile femur diafizi ortaya çıkarıldı. (şekil 2.1)



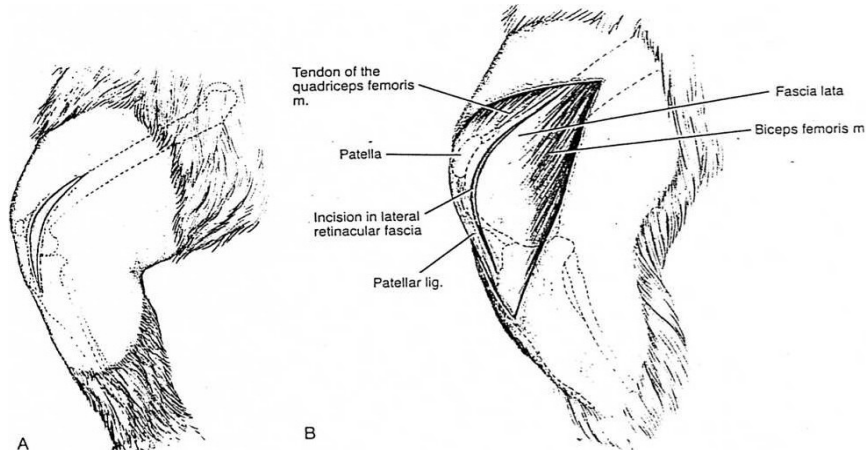
**Şekil 2.1.** Femurun diafizine operatif yaklaşım (Piermattei, 2004).

Bölgenin kapatılması için; m. biceps femoris fascia lata'ya dikildi. Bunu deri altı yağ dokusu, fascia, derialtı bağ dokusu ve derinin kapatılması izledi.

#### 2.2.4.2.Femurun Distaline Yaklaşım

Patella ve lateral trochlea'nın palpasyonundan sonra, hafif eğri parapatellar deri ensizyonu yapıldı. Deri altı fascia deri ensizyonuyla aynı hatta ensize edildi. Bir diğer ensizyon, deri ensizyonuyla benzer şekilde, biceps femorisin cranial kenarı boyunca fascia lataya da yapıldı. Ensizyon diz ekleminin lateral fasciası içine distale doğru devam ettirildi (Şekil 2.2). Eklemi kapatmak için patellanın lateral kenarında dikiş atılacak yeterli fascia bırakıldı. Biceps femoris ve lateral fascia caudale doğru retrakte edildi.

Fascia lata ensizyonu absorbabl dikiş materyaliyle kapatıldı ve bunu derialtı bağ dokusu ve derinin kapatılması takip etti.



Şekil 2.2. Femurun distaline operatif yaklaşım (Piermattei., 2004).

### 2.2.4.3 Coxofemoral Ekleme Craniolateral Yaklaşım

Kalça eklemi üzerinden ve corpus femoris'in proksimal kenarı üzerinden deri ensizyonu yapıldı. Subkutan dokuların diseksiyonundan sonra, fascia lata musculus biceps femoris'in cranial kenarı boyunca ensize edildi. Ensizyon proksimale doğru musculus gluteus superficialis'in cranial kısmı boyunca craniale doğru kavislendirildi. Bu iki kasın caudale retraksiyonu ile trochanter major açığa çıkarıldı. Musculus tensor fascia lata'nın craniale retraksiyonu ile musculus gluteus medius ve profundus'un ventral sınırını açığa çıkarıldı. Musculus gluteus profundus tendosu, periost elevatörü kullanılarak eklem kapsülü ile olan bağlantısından ayrıldı. Eklem kapsülünün daha iyi görülebilmesi amacıyla, musculus gluteus profundus'un parsiyel tenetomisi ve femurun proksimal kısmının craniolateral kenarından musculus vastus lateralis ve intermedius'un orijininin elevasyonu uygulandı. Eklem kapsülünün kesilmesi, corpus femoris'in uzun eksenine paralel olarak yapılarak ekleme ulaşıldı.

## **2.2.5. Operasyon Yöntemleri**

### **2.2.5.1.Retrograd İntramedüller Pin Uygulaması**

Kırık hattına uygun yaklaşım yapıldıktan sonra, kırık uçları ortaya çıkarıldı ve bölge temizlendi. Pin ilk olarak üst fragmentin proksimalinden çıkana kadar gönderildikten sonra geri çekilip sivri ucu aşağı gelecek şekilde tekrar aynı uygulama yapıldı. Daha sonra pinin proksimalde kalan kısmından matkapla tutularak pinin uç kısmı kırık hattıyla aynı seviyeye gelene kadar geri çekildi. Kırık redüksiyonu tamamlandıktan sonra pin distal fragmente doğru ilerletilerek fiksasyon sağlandı. Pinin proksimalde kalan kısmı pin kesiciyle kesildikten sonra dikkatli bir şekilde distal fragmente doğru çekildi.

### **2.2.5.2.Serklaj Teli Uygulaması**

Oblik ve parçalı kırıklarda intramedüller pinin yetersiz kaldığı durumlarda serklaj telleri uygulandı. Bu amaçla, serklaj teli altında yumuşak doku kalmayacak şekilde kemiğe yakın olarak ve kemik etrafından geçirildikten sonra pin tutucu kullanarak iki ucu birbiri etrafında buruldu. Yeterli gerginlik sağlandıktan sonra serklaj telinin düğüm olan ucu kesildikten sonra yumuşak doku irritasyonunu engellemek amacıyla sivri ucu kemik üzerine gelecek şekilde yaslandı.

### **2.2.5.3. Schanz Pini Uygulaması**

Kırık hattına uygun yaklaşım yapıldıktan sonra, kırık uçları ortaya çıkarılır ve bölge temizlenir. Pin ilk olarak üst fragmentin proksimalinden çıkana kadar gönderildikten sonra geri çekilip yivli ucu aşağı gelecek şekilde tekrar aynı uygulama yapılır. Daha

sonra matkap çıkartılarak pinin proksimalde kalan kısmından matkapla tutularak pinin uç kısmı kırık hattıyla aynı seviyeye gelene kadar geri çekilir. Kırık redüksiyonu tamamlandıktan sonra pin distal fragmente doğru ilerletilerek fikzasyon sağlanır. Pinin proksimalde kalan kısmı pin kesiciyle kısa bir şekilde kesilip operasyon bölgesi kapatılır.

#### **2.2.5.4. Çapraz Pin Uygulaması**

Suprakondüler femur kırıklarında fragmentlerin redüksiyonundan sonra Kirschner telleri matkap kullanılarak condylus femorislerden ana fragmente doğru çapraz şekilde gönderilerek stabilizasyon sağlandı.

#### **2.2.5.5. Eksizyon Arthroplastisi**

Bölgeye operatif yaklaşımdan sonra kırık konumdaki caput femoris acetabulumla olan bağlantılarından (eklem kapsülü ve lig. capitis femoris) ayrılarak uzaklaştırıldı. Kalan collum femoris osteotom kullanarak çekiç darbeleriyle yerinden ayrılarak uzaklaştırıldı.

#### **2.2.7. Postoperatif Kontroller**

##### **2.2.7.1. Postoperatif İlaç ve Bandaj Uygulamaları**

Operasyondan hemen sonra tüm olgulara operasyon bölgesine lokal olarak 3–5 mg/kg dozunda Rifamycin (Rifocin® 125mg/1.5ml ampül, Aventis Pharma) uygulandı. Ayrıca tüm olgularda bir hafta süre ile parenteral antibiyotik olarak günlük 30 mg/kg

klavikulonik asitle güçlendirilmiş amoksisilin (Alfoxil® 125 mg/5ml oral suspansiyon, Fako ilaç A.Ş) uygulandı. Postoperatif dönemde eksizyon arthroplastisi yapılan olgular dışında tüm olgularda 21 gün kadar destekli bandaj uygulaması yapıldı. Çapraz pin uygulaması yapılan 3 olguda ise (olgu no:18,19,20) ise herhangi bir bandaj uygulaması yapılmadı. Eksizyon arthroplastisi yapılan olgularda ise 10 gün süre ile desteksiz fleksiyon bandajı uygulandı.

### **2.2.7.2. Postoperatif Klinik ve Radyografik Muayene**

Tüm olgularda 10. günde bandajlar değiştirilerek dikişler alındı ve iki yönlü (A/P, M/L) kontrol filmleri çekildi. Çapraz pin uygulanan olgulara operasyon sonrasında eksizyon arthroplastisi uygulanan olgularda ise 10. günden sonra bandaj uygulaması yapılmadı ve bu günde alınan radyografiler dışında başka radyografik muayene yapılmadı. Diğer olgularda 21 gün sonunda bandaj tamamen açıldı ve klinik muayeneleri yapıldıktan sonra kontrol radyografileri alınarak klinik olarak kaynamanın durumu değerlendirildi ve bir sonraki kontrollere kadar hareket kısıtlaması önerildi.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Preoperatif Bulgular

Kedilerin ortalama yaşları 4.2 aylık (1.5 – 12 aylık), cinsiyetleri 12 erkek ve 8 dişi olarak belirlendi (Çizelge 2.1). Anamnezlerden edinilen bilgilere göre 8 olguda yüksekten düşme, 5 olguda trafik kazası, 3 olguda tekme, 1 olguda havalı tüfek yaralanması ve 3 olguda da neden bilinmemesi sonucu femur kırığı şekillendiği saptandı (Çizelge 3.1).

Preoperatif klinik ve radyografik muayeneler sonrasında 7 diafizler, 4 distal diafizler, 3 caput femoris, 3 collum femoris, 2 Salter-Harris tip II, 1 suprakondüler, 1 trochanter major avulzyon kırığı ve 1 Salter-Harris tip I belirlendi (Çizelge 3.1.).

#### 3.2. Postoperatif Bulgular

Tüm olgular operasyon sonrası 10. günde çağırıldılar. Bandaj uygulanan hastaların bandajları açıldı. Yapılan ilk postoperatif muayenede yaraların durumuna bakıldı ve olguların hiçbirinde enfeksiyon belirtisine rastlanmadı.

Caput ve collum femoris kırığı bulunan olguların (olgu no: 9,12,16) 10. günde bandajları açıldı. Ekstremiteye yaptırılan hareketlerde krepitasyona rastlanmadı. Alınan radyografilerde acetabulumla femur arasında yeterli boşluğun olduğu belirlendi. Bir hafta sonraki kontrollerinde ise radyografik görüntü alınmadı. Yapılan klinik muayenelerde de palpasyonda ağrı gözlenmedi. İlk muayenenin ardından bir hafta sonra kontrol için çağırılan olgularda sadece klinik muayene yapıldı ve palpasyonda duyarlılığa rastlanmazken ilgili ekstremitelerini fonksiyonel olarak kullanabildikleri gözlemlendi. Olgu 15'te postoperatif 10. günde bandaj açıldığında

ekstremitenin soğuk, sert ve duyarsız olduğu belirlenerek kuru gangren tanısı konuldu ve ekstremitte ampute edildi.

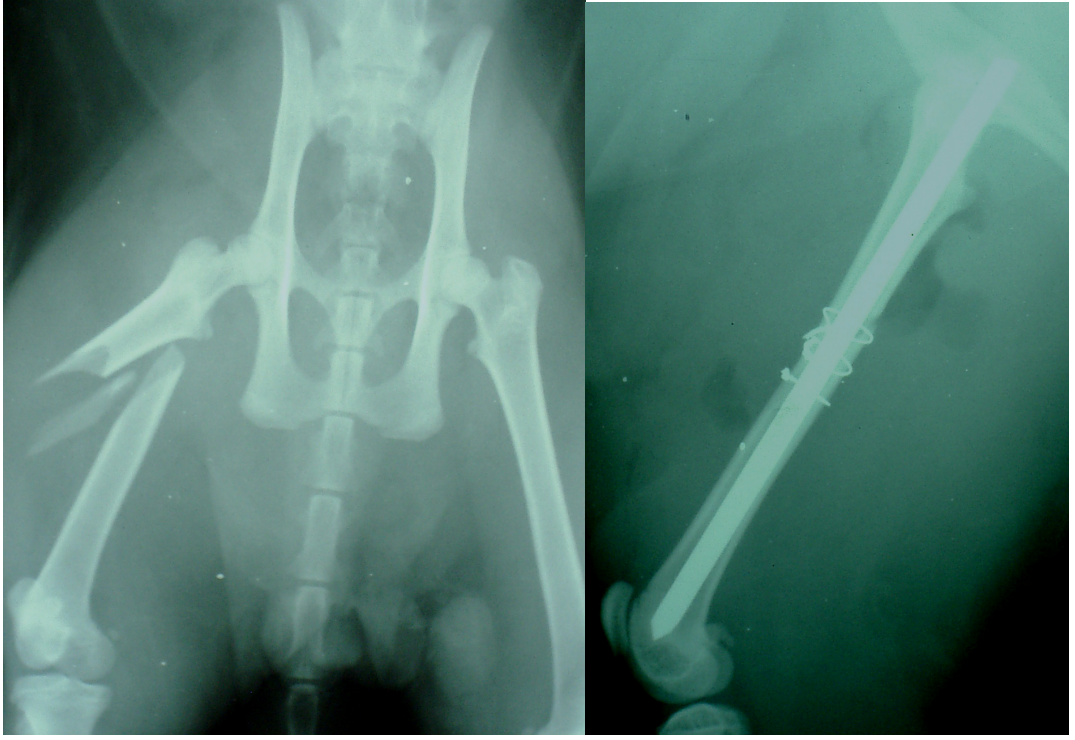
**Çizelge 3.1.** Olgulara ait bulgular

| OLGU NO | LOKALİZASYON                                     | ETİYOLOJİ                  | SAĞILTIM YÖNTEMİ                            | SONUÇ |
|---------|--------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|-------|
| 1       | Diafizer                                         | Trafik kazası              | İntrameduller Steinmann pin ve serklaj teli | +     |
| 2       | Suprakondüler                                    | Yüksekten düşme            | İntrameduller Steinmann pini                | +     |
| 3       | Distal diafizer                                  | Yüksekten düşme            | İntrameduller Steinmann pini                | +     |
| 4       | Diafizer                                         | Tekme                      | İntrameduller Steinmann pin ve serklaj teli | ++    |
| 5       | Diafizer                                         | Trafik kazası              | İntrameduller Steinmann pin ve serklaj teli | ++    |
| 6       | Distal diafizer                                  | Bilinmiyor                 | İntrameduller Steinmann pin ve serklaj teli | +     |
| 7       | Collum femoris                                   | Yüksekten düşme            | Eksizyon artroplastisi                      | ++    |
| 8       | Diafizer                                         | Trafik kazası              | İntrameduller Steinmann pin ve serklaj teli | +     |
| 9       | Collum femoris                                   | Tekme                      | Eksizyon artroplastisi                      | ++    |
| 10      | Distal diafizer                                  | Yüksekten düşme            | İntrameduller Steinmann pini                | +     |
| 11      | Caput femoris, trochanter major avulsiyon kırığı | Tekme                      | Eksizyon artroplastisi                      | ++    |
| 12      | Caput femoris                                    | Yüksekten düşme            | Eksizyon artroplastisi                      | ++    |
| 13      | Distal diafizer                                  | Bilinmiyor                 | İntrameduller Steinmann pini                | +     |
| 14      | Diafizer                                         | Trafik kazası              | İntrameduller Schanz pini ve serklaj teli   | ++    |
| 15      | Caput femoris                                    | Bilinmiyor                 | Eksizyon artroplastisi                      | --    |
| 16      | Diafizer (sağ)                                   | Yüksekten düşme            | İntrameduller Steinmann pin ve serklaj teli | ++    |
|         | Collum femoris(sol)                              |                            | Eksizyon artroplastisi                      | ++    |
| 17      | Diafizer                                         | Havalı tüfek ile yaralanma | İntrameduller Steinmann pin ve serklaj teli | ++    |
| 18      | Salter Harris tip I                              | Yüksekten düşme            | Kirschner teli ile çapraz pin               | +     |
| 19      | Salter Harris tip II                             | Trafik kazası              | Kirschner teli ile çapraz pin               | +     |
| 20      | Salter Harris tip II                             | Yüksekten düşme            | Kirschner teli ile çapraz pin               | +     |

“--“: çok kötü “-“: kötü “+“: iyi “++“: çok iyi

Diafizler kırıklarda (olgu no: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 13, 14, 16, 17) 10. günde klinik olarak palpasyonda ağrı olduğu belirlendi. Alınan radyografilerde ise klinik iyileşmenin şekillenmediği gözlemlendi ve ekstremitelere tekrar bandaja alındı. 21. günde klinik muayenede ağrı saptanmazken, radyografik muayenelerde ise yeterli klinik iyileşmenin olduğu belirlenerek bandaj devam ettirilmedi. Farklı aralıklarla kediler kontrole çağırıldılar, ekstremitelerini fonksiyonel olarak kullandıkları gözlemlendi. Alınan radyografilerde kırık hattında fibröz doku üremesine bağlı olarak opasite artışı gözlemlendi. Bandaj uygulamasına son verildi. 13 ve 16. olgularda pin ucunun kısa kesilmesi hayvanın kemiksel gelişimine bağlı olarak pinler yerinde bırakıldı. Diğer olgularda ise (olgu no: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 14, 17) 1,5-2 ay içerisinde iyileşme sağlandı ve pinler uzaklaştırıldı.

Distal bölgede şekillenmiş Salter-Harris kırıklarında (olgu no: 18, 19, 20) ekstremitelere bandaj uygulanmadı ve kısıtlı hareket önerildi. 10. günde ekstremiteleri fonksiyonel olarak kullanabildikleri gözlenirken, kırık bölgesinin palpasyonunda ise ağrı belirlendi. Alınan radyografilerde fiksasyonun bozulmadığı görüldü. 21. günde yapılan kontrollerde ağrı belirlenmezken, ilgili ekstremiteleri fonksiyonel olarak kullanabildikleri gözlemlendi. Çapraz pinler kırık iyileşmesinden sonra uzaklaştırılmadı.



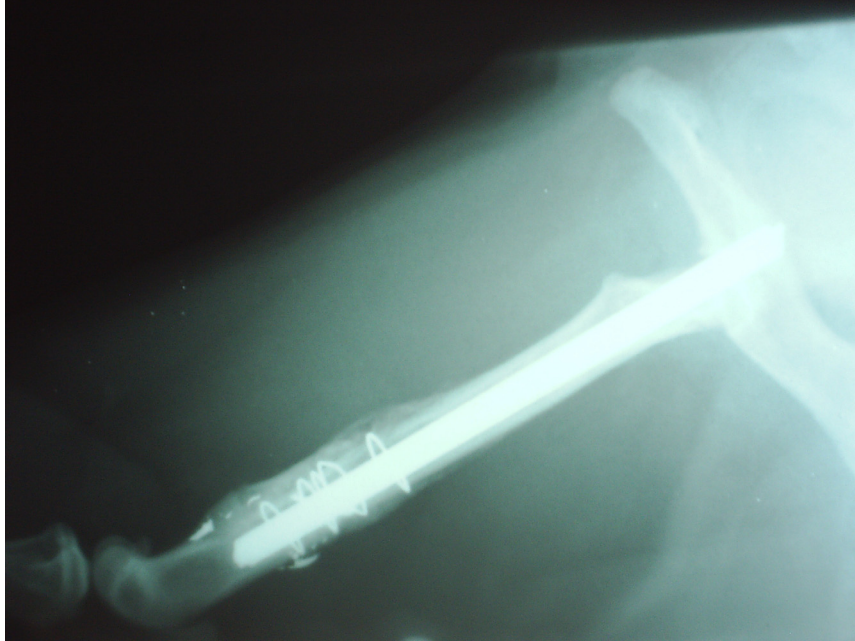
**Şekil 3.1.** 5. olguda parçalı diafizer femur kırığı ve postoperatif radyografik görüntüsü



**Şekil 3.2.** Caput femoris kırığı ve trochanter majorun avulzyon kırığı (olgu no 11)



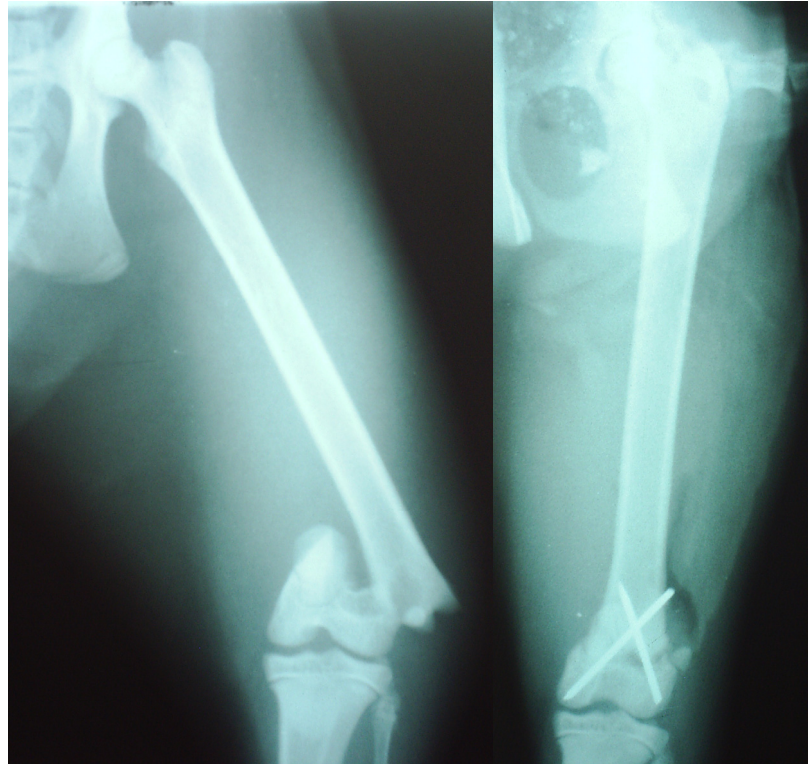
**Şekil 3.3.** Havalı tüfek yaralanması sonucu şekillenmiş parçalı diafier kırık (olgu no: 17)



**Şekil 3.4.** 17. olgunun postoperatif 42. günde alınan kontrol radyografisi.



Şekil 3.5. 18. olgu'da Salter-Harris tip I kırığı ve postoperatif radyografisi



Şekil 3.6. 19. olgu'da Salter-Harris tip II kırığı ve postoperatif radyografisi.

#### 4. TARTIŞMA

Femur kırıklarının çoğunluğunun yüksekten düşme ve trafik kazası gibi major travmalar sonucu şekillendiği belirtilmektedir (Piermattei, 2006). Bu çalışmada, femur kırıklarının %40'ının yüksekten düşme, %25'inin trafik kazası, %15'inin tekme sonucu, %15'inin nedeninin bilinmediği ve % 5'inin havalı tüfek yaralanması sonucu olduğu belirlenerek literatür verileriyle benzerlik saptandı.

Proksimal bölgede şekillenen caput ve collum femoris kırıklarında önerilen sağaltım yöntemleri erken dönemde kırılan parçaların lag vidalama ya da Kirschner telleriyle fiksasyonudur. Gecikmiş olgularda ise eksizyon artroplastisi önerilmektedir (Simpson ve Lewis, 2003). Bu tür kırıkların fiksasyonunun kedilerde zor olacağı düşünülerek, ayrıca eksizyon artroplastisi sonuçlarının genellikle olumlu olmasından dolayı, caput ve collum femoris kırıklarının sağaltımında çalışmada eksizyon artroplastisi (olgu no: 7,9,11,12,15,16) uyguladık ve herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadık.

Trochanter major'un avulzyon kırıklarında steinmann pin, kirschner teli ve germe teli ile fiksasyon sağlanmaktadır (Piermattei ve ark., 2006). 11 numaralı olguda şekillenmiş olan trochanter major avülzyon kırığında ise kopan parça proksimal femurdaki yerine absorbabl sutur materyali kullanılarak dikildi. Bu amaçla femur'da küçük kirshner teli yardımı ile transversal açılan delikten geçirilen sutur materyali redüksiyondan sonra kopan parçaya yapışan gluteal adelere dikilerek yeterli stabilizasyon sağlandı ve olumlu bir sonuç elde edildi.

Diafizer femur kırıklarında sağaltım yöntemleri kırığın oblik ya da transversal olmasına göre farklılık göstermektedir. Transversal kırıklarda plak uygulaması, intrameduller kilitli pin uygulaması ve eksternal fikzatorlerin tek başına ya da intrameduller pinlerle birlikte kullanılması gibi tekniklerde kullanılmaktadır. Oblik

kırıklarda ise intramedüller pin ve çok sayıda serklaj teli uygulamaları yeterli olabilmektedir. Diafizler bölgede şekillenecek parçalı kırıklarda unilateral eksternal fikzator uygulaması da önerilmektedir (Aslanbey, 1990; Simpson ve Lewis, 2003). Çalışmalarda intramedüller pin uygulaması transversal kırıklarda (olgu no:2,3,10,13) yeterli stabilizasyonu sağlarken oblik kırıklarda ve parçalı diafiz kırıklarda (olgu no: 1,4,5,6,8,14,16,17) intramedüller pin uygulaması ile birlikte serklaj teli uygulamaları ile yeterli stabilizasyon sağlandı. Kedilerde intramedüller pin ve serklaj uygulamaları ile transversal, oblik ve parçalı kırıklarda yeterli stabilizasyon sağlanabildiği için diğer pahalı fiksasyon metotları gerekli görülmedi ve bu şekilde sağaltılan olgularda olumlu sonuçlar elde edildi.

Distal bölge kırıklarında tek ya da çok sayıda intramedüller pin uygulaması, Rush pinleri, Kirschner telleri ile çapraz çivileme yöntemleri interkondüler kırıklarda da vidayla fragmentleri birbirine tutturma yöntemi önerilmektedir (Simpson ve Lewis, 2003, Piermattei 2006). Bu çalışmada ise Salter-Harris tip I ve II kırıkları şekillenmiş olgulara (olgu no: 18, 19, 20) Kirschner telleriyle çapraz pin uygulaması yapılarak rijit bir stabilizasyon elde edildi ve bu olgularda bandaja da gerek görülmedi. Operasyondan sonra 1-2 gün içinde ilgili ekstremitelerini kullanmaya başlayan olgularda başarılı sonuçlar elde edildi. Suprakondüler kırık şekillenmiş bir olguda (olgu no 2) ise intramedüller pin uygulanarak stabilizasyon sağlandı. Kırığın şekillenmesinin üzerinden çok zaman geçmediği için fiksasyonda başarı elde edildi.

Literatürlerde, intramedüller pin uygulamalarının normograd yöntemle yapılması gerektiği belirtilmiş, bunun nedeninin ise bu teknikte pinin proksimalde kalan ucunun daha kısa bırakılabilmesi nedeniyle bölge dokuları ve n. ischiadicus'u travmatize etme ihtimalinin daha az olduğundan bahsetmişlerdir (Simpson ve Lewis 2003; Piermattei, 2006). Yapılan operasyonlarda intramedüller pin uygulamasında teknik olarak retrograd yöntemi tercih etmemize rağmen bu tür komplikasyonlarla karşılaşılmaı.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Femurda şekillenen kırıklar bölgesel olarak incelendiğinde 8 tanesinin (olgu no: 1,4,5,8,14,16,17) diafiz bölgesinde (%40), 4 tanesinin (olgu no: 3,6,10,13) distal diafiz bölgesinde (%20), 3 tanesinin (olgu no: 11,12,15) caput femoris bölgesinde, 3 tanesinin (olgu no: 7,9,16) collum femoris bölgesinde, 2 olgunun (olgu no: 19,20) distal fizeal bölgede Salter-Harris tip II , 1 olgunun (olgu no: 18) yine distal fizeal bölgede Salter-Harris tip I kırığı ve 1 olgunun da (olgu no: 11) Trochanter Major'da meydana geldiği saptandı.

Olguların sağaltımında; 7 olguda intramedüller Steinmann pin ve serklaj teli (olgu no: 1,4,5,6,8,16,17) , 4 olguda intramedüller Steinmann pin (olgu no: 2,3,10,13), 6 olguda eksizyon artroplastisi (olgu no: 7,9,11,12,15,16), 1 olguda intramedüller Schanz pini ve serklaj teli (olgu no: 14) ve 3 olguda Kirschner teli ile çapraz pin (olgu no: 18,19,20) teknikleri tercih edildi.

Yapılan çalışmalarda fonksiyonel başarı değerlendirildiğinde; 10 olgunun çok iyi (olgu no: 4,5,7,9,11,12,14,16,17,18), 9 olgunun iyi (olgu no: 1,2,3,6,8,10,13,19,20) ve 1 olgunun (olgu no: 15) çok kötü olduğu belirlendi.

Sonuç olarak tüm kırıklarda olduğu gibi femur kırıklarında da klinik ve radyolojik muayenelerin ardından belirlenen kırık tipi ve lokalizasyonu dikkate alınarak uygulanacak sağaltım yöntemine karar verilmelidir. Kedilerde caput ve collum femoris kırıklarında eksizyon artroplastisi uygulaması, basit transversal kırıklarda intramedüller pin uygulaması, oblik ve parçalı kırıklarda intramedüller pin serklaj kombinasyonları, Salter-Harris kırıklarında çapraz uygulanan kirschner telleri gibi basit ve ucuz teknikler yeterli stabilizasyonu sağlamaktadır.

## ÖZET

### **Kedi Femur Kırıklarının Anatomik Olarak Değerlendirilmesi ve Osteosentez Sonuçları**

Çalışmada; kedilerde meydana gelen femur kırıklarının lokalizasyonuna göre uygulanacak olan fiksasyon yöntemlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma Eylül 2004- Aralık 2006 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine getirilen, klinik ve radyolojik muayeneleri sonrasında femur kırıkları belirlenen değişik ırk,yaş ve cinsiyetteki 20 kedide gerçekleştirildi.

20 olgunun 8 tanesinde intrameduller pin ve serklaj teli, 4 tanesinde intrameduller pin, 6 tanesinde eksizyon artroplastisi, 3 olguda çapraz pin uygulandı.

Fonksiyonel başarı değerlendirildiğinde 1 olguda çok kötü, 9 olguda iyi ve 10 olguda çok iyi sonuçlar alındı.

**Anahtar Kelime:** Kedi, femur, kırık

## **SUMMARY**

### **Evaluation of Anatomical Features of Femoral Fractures and the Results of the Osteosynthesis in Cats**

Twenty cats in different breed, age and sex which were referred to University of Ankara, Faculty of Veterinary Medicine, Clinics of Orthopaedics and Traumatologia between September 2004 and December 2006 with hindlimb lameness were formed our study. After clinical and radiographical evaluations, fractures of femur in different localization were determined.

In this study, it was aimed that to evaluate the fixation methods in femur fractures according to their anatomical localizations.

Intramedullar Steinmann pin and cerclage wire combination in 7 cases, intramedullar Steinmann pin application in 4 cases, femoral head and neck ostectomies in 6 cases, intramedullary Schanz pin application and cerclage wire combination in 1 case, cross-pining with Kirschner wires in 3 cases were performed in 20 cases.

As a result, when the functional recovery had been evaluated; very bad result in one case, good result in 9 cases and very good result in 10 cases were achieved.

**Keywords:** Cat, femur, fracture

## KAYNAKLAR

- ASLANBEY, D. (1996) Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji, Maya yayıncılık, Ankara
- BERNARD 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, *Vet Surg* 25:397-408
- BOJRAB, J. (1978). *Technique Actuelles de Chirurgie des Petit Animaux*. Vigot Freres Ed. Paris, France
- BRINKER W.O, HOHN, R.B., PRIEUR, W.D. (1984): *Manuel of Internal Fixation in Small Animals*. Springer-Verlag. p:265-272
- BRINKER, W.O, PIERMATTEI, D.L., FLO, G.L. (1983): *Handbook of Small Animals Orthopedics and Fracture Treatment*. W.B. Saunders Company. First Edition. p:396-400
- DEANGELIS, M (1975) Fractures of the femur. In Bojrab MJ(ed): *current techniques in small animal surgery*. Lea & febiger, Philadelphia
- DENNY, H.R (1980) : *A Guide of Orthopedic Surgery*, Blackwell Sci. Publ., Oxford, p:234-235
- DENNY, H.R., BUTTERWORTH, S.J. (2000). The Femur, In: *A Guide to Canine and Feline Ortopedic Surgery*. Blackwell, USA
- DONE, S.H., GOODY, P.C., EVANS, S.A, STICKLAND, N.C. (1996). *Colour Atlas of Veterinary Anatomy vol:3*. Mosby, London UK
- DURSUN, N. (2001a). *Veteriner Anatomi I*, Medisan Yayınevi, Ankara
- DURSUN, N. (2001b). *Veteriner Anatomi II*, Medisan Yayınevi, Ankara
- DURSUN, N. (2001c). *Veteriner Anatomi III*, Medisan Yayınevi, Ankara
- GILMORE, D. (1998). Internal fixation of femoral fractures. In Bojrab M.J. *Current techniques in small animal surgery*. Williams&Wilkins, Baltimore
- HULSE, D. (1997). Femoral fractures. small animal surgery. In Fossum T Ed. *Mosby-year book*, St.Louis
- HULSE, D.A., HYMAN, W., NORI, M. (1997). Reduction in Plate Strain by Addition of an Intramedullary Pin, *Vet Surg* 26:451-459, 1997

- JOHNSON, A.L., SMITH, C.W., SCHAFFER, D.J. (1998) Fragment reconstruction and bone plate fixation versus bridging plate fixation for treating highly comminuted femoral fractures in dogs:35 cases (1987-1997). *J Am Vet Med Assoc* 213:1157-1161
- KAYA, Ü., CANDAS, A. (2000). İki köpekte femurun medial kondülüs (Salter-Harris Tip III kırığının osteosentez ile sağaltımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 47(2) 237-241
- LEONARD, E.P. (1974). *Chirurgie Orthopedique du Chien et du Chat*. Vigot Freres Ed. Paris, France
- LIPOWITZ, A.J., CAYWOOD, D.D., NEWTON, C.D., FINCH, M.E. (1993). *Small Animal Orthopedics Illustrated*. Mosby-Year Book, Inc., St. Louis, p:234-237
- MCLAUGHLIN, R. (1999). Intramedullary Pins, Cerclage Wires and Interlocking Nails. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 29:1097
- NICKEL, R., SCHUMER, A., SEIFERLE, E. (1976). *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Verlag P.P., Berlin und Hamburg p:146,208
- OLMSTEAD, M.L. (1995). Fractures of the bones of the hindlimb. In Olmstead M (ed): *small animal orthopedics*. Mosby-year book, St Louis
- PARKER, R.B., BLOOMBERG, M.S. (1984). Modified Intramedullary Pin Technique for Repair of Distal Femoral Physeal Fractures in the Dog and Cat. *J Am Vet Med Assoc* 184:1259
- PIERMATTEI, D.L. et al, (1997). Fractures of the femur and patella. In piermattei D.L., et al (eds): *brinker, piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. WB saunders, philedelphia
- PIERMATTEI, D.L.,FLO, G.L., DECAMP, C.E (2006). Fractures of the Femur, *Handbook of Small Animals Orthopedics and Fracture Repair*. W.B. Saunders Company. p:512-557
- PIERMATTEI, D.L., JOHNSON, K.A. (2004): *An Athlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat*. Saunders Company. 332-342
- RUDY, R.L., (1975). Principles of Intramedullary Pinning, *Vet Clin North Am* 5:209-228
- SAĞLAM, M., ÖZBA, B., KAYA, Ü., BİLGİLİ, H. (1999). Köpeklerde femur'un distal Salter-Harris Tip I ve Tip II kırıklarının çapraz pin tekniği ile osteosentezi üzerine klinik çalışmalar. *Veteriner Cerrahi Dergisi* 5(3-4), 66-71.

- STEAD, A.C. (1998). The Femur, In: Manuel of Small Animal Fracture Repair and Management. Ed. A.R. Coughlan, A. Miller. BSAVA,UK p: 229-248
- VON PHIL, D.J., DEJARDIN, L.M., et al (2003). Biomechanical comparision of interlocking nail and plate-rod fixation: an invitro analysis in a canine tibia fracture model. *Vet Surg.* 25: 397-408.
- YARDIMCI, C., ÇETİNKAYA, M.A. (2007). Kedilerde diyafizer segmental ve parçalı femur kırıklarının intramedullar pin ve serklaj kombinasyonuyla sağaltımı: 17 olgu. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 54:1, 11–16.

# ÖZGEÇMİŞ

## I- Bireysel Bilgiler

Adı: Dilara

Soyadı: Tamdemir

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara/ 24.04.1982

Uyruğu: Türkiye Cumhuriyeti

Medeni Durumu: Bekar

İletişim adresi ve telefonu: Osman Temiz mah. 41. sok. 20/7

İlker-ANKARA

Tel: 0532 486 79 86

e-posta: [dilaratamdemir@yahoo.com](mailto:dilaratamdemir@yahoo.com)

## II- Eğitimi

- Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Cerrahi Tezsiz Yüksek Lisans Programı (2004)
- 1999-2004: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
- 1995-1999: Ankara Ayrancı Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı)
- 1992-1995: Ankara Demetevler Ortaokulu
- 1987-1992: Ankara Abdi İpekçi İlkokulu

Yabancı Dili: İngilizce

## III- Ünvanları

Veteriner Hekim - 2004

**IV- Mesleki Deneyimi:**

2003- Yaz Dönemi : Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinikleri (staj)

**V- Diğer Bilgiler:**

2004- “Mide ve Bağırsak Hastalıkları Teşhis ve Tanı” semineri, Ankara

2004- VI. Uluslararası Veteriner Hekimliği Öğrencileri Kongresi, İstanbul

2004- IX. Ulusal Cerrahi Kongresi, Manavgat-Antalya