

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**CERRAHİ (VETERİNER)**  
**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**KEDİ VE KÖPEKLERDE**  
**PELVİS KIRIKLARININ SAĞALTIMINDA**  
**SOP (STRING OF PEARLS, İNCİ DİZİSİ) PLAKLARININ**  
**KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI**

**KAĞAN KOCASARI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Ali BELGE**

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Birimi tarafından VTF-20001 proje numarası ile desteklenmiştir.

**AYDIN-2022**

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca, tezimin her aşamasında desteğini esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ali BELGE'ye içtenlikle teşekkür ederim.

Tezin yürütülmesinde tecrübe ve önerileri ile destek sağlayan, Sayın Prof. Dr. Murat SARIERLER'e, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Rahime YAYGINGÜL'e, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Zeynep BOZKAN'a, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Zeynep BİLGEN ŞEN'e, Sayın Dr. Araştırma Görevlisi Büşra KİBAR KURT'a, Uzman Veteriner Hekim/Öğr. Görevlisi Eser ÇAKMAKÇI'ya ve emeği geçen tüm Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı lisansüstü ve lisans öğrencilerine teşekkür ederim içtenlikle teşekkür ederim.

Tezin yürütülmesine VTF-20001 nolu proje ile maddi destek sağlayan ADÜ-BAP birimine teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim süresince sonsuz destekçi olan ihtiyaç duyduğum her anda tüm fedakârlıklarıyla yanımda olan değerli eşim Tuğçe KAYIŞ KOCASARI'ya, annem Gülşade KOCASARI'ya, babam Hasan KOCASARI'ya ve ablam Pembe GÜLTEKİN KOCASARI'ya sonsuz teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
RESİMLER DİZİNİ .....	xii
TABLolar DİZİNİ .....	xiv
ÖZET .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. Anatomik Bilgi .....	2
2.1.1. Pelvisin Kemik Yapısı .....	2
2.1.2. Pelvisin Kas Yapısı .....	4
2.1.3 Pelvisin Vasküler Yapısı .....	5
2.1.4. Pelvisin Sinirleri .....	5
2.1.5. Kalça Eklemi .....	5
2.2. Bölgenin Travmatik Lezyonları .....	6
2.2.1. Pelvis Kırıkları .....	6
2.2.1.1. Etiyoloji .....	7
2.3.Tanı .....	7
2.3.1. Klinik Muayene .....	7
2.3.2. Nörolojik Muayene .....	8
2.3.3. Radyolojik Muayene .....	9
2.3.4. Tomografik Muayene .....	9
2.4. Sağaltım Seçenekleri .....	10
2.4.1. Konservatif Sağaltım .....	10
2.4.2. Operatif Sağaltım .....	11
2.4.2.1. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalar .....	12

2.4.2.1.1. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Bölgeye Yaklaşım .....	13
2.4.2.1.2. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Fiksasyon Yöntemleri .....	14
2.4.2.1.2.1. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Transilial Pin ile Fiksasyon .....	15
2.4.2.1.2.2. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Lag Vidası ile Fiksasyon .....	16
2.4.2.2. Os İlium Kırıkları .....	18
2.4.2.2.1. Os İlium Kırıklarında Bölgeye Yaklaşım .....	19
2.4.2.2.2. Os İlium Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri .....	20
2.4.2.2.2.1. Os İlium Kırıklarında Plak ile Fiksasyon .....	20
2.4.2.2.2.2. Os İlium Kırıklarında Lag Vidası ve Pin ile Fiksasyon .....	24
2.4.2.3. Asetabulum Kırıkları .....	25
2.4.2.3.1. Asetabulum Kırıklarında Bölgeye Yaklaşım .....	25
2.4.2.3.2. Asetabulum Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri .....	27
2.4.2.3.2.1. Asetabulum Kırıklarında Plak ile Fiksasyon Yöntemleri .....	27
2.4.2.3.2.2. Asetabulum Kırıklarında Lag Vidası ile Fiksasyon Yöntemleri .....	28
2.4.2.3.2.3. Asetabulum Kırıklarında Germe Bandı Teli ile Fiksasyon Yöntemleri .....	29
2.4.2.4. Os İschii Kırıkları .....	30
2.4.2.4.1. Os İschii Kırıklarında Bölgeye Yaklaşım .....	31
2.4.2.4.2. Os İschii Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri .....	32
2.4.2.4.2.1. Os İschii Kırıklarında Ramus ischiadicum ve Tuber ischiadicum Fiksasyon Yöntemleri .....	32
2.4.2.5. Canalis Pelvis Dorsalis Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri .....	33
2.5. Pelvis Kırıklarına Postoperatif Yaklaşım .....	34
2.6. Komplikasyonlar .....	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	36
3.1. Gereç .....	36
3.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Olgular .....	36
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Operasyon Seti ve Yardımcı Aletler .....	36
3.2. Yöntem .....	37
3.2.1. Preoperatif Klinik ve Radyolojik Değerlendirme .....	37
3.2.2. Tedavi Protokolünün Belirlenmesi .....	38
3.2.2.1. Preoperatif Hazırlık .....	38
3.2.2.2. Anestezi .....	39
3.2.2.3. Operatif Sağaltım .....	39
3.2.2.3.1. İlium Kırıkları .....	39

3.2.2.3.2. Asetabulum Kırıkları .....	40
3.2.2.3.3. İschii Kırıkları .....	40
3.2.2.3.4. Postoperatif Bakım .....	41
4. BULGULAR .....	42
4.1. Olguların Tür, Cinsiyet, Irk, Yaş ve Vücut Ağırlıklarına Göre Dağılımı .....	42
4.2. Anamnez ve Muayene Bulguları .....	45
4.3. İntraoperatif ve Postoperatif Bulgular .....	49
4.4. Çalışmaya Dâhil Edilen Tüm Olguların Genel Değerlendirmesi .....	50
5. TARTIŞMA .....	59
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	64
KAYNAKLAR .....	65
EKLER .....	75
BİLİMSEL ETİK BEYANI .....	76
ÖZ GEÇMİŞ .....	77

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>a.</b>	: Arter
<b>Art.</b>	: Articulatio
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı tomografi
<b>(L/L)</b>	: Laterolateral
<b>Lig.</b>	: Ligamentum
<b>m.</b>	: Musculus
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>n.</b>	: Nervus
<b>Proc.</b>	: Processus
<b>v.</b>	: Vena
<b>(V/D)</b>	: Ventrodorsal

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.</b>	Pelvis, kaudodorsal görünüm (Evans ve diğerleri, 2013). ....	2
<b>Şekil 2.</b>	Ossa coxae ve sakrumun ventrodorsal radyografik görünümü, (Evans ve diğerleri, 2013). ....	3
<b>Şekil 3.</b>	(a) Bir köpekte sakroiliak eklemin ventrodorsal radyografisi (b) Bir kedide sağ taraflı sakroiliak eklem luksasyonunun ventrodorsal radyografisi (Gemmill ve Clements, 2016). ....	13
<b>Şekil 4.</b>	(a) Sakroiliak kırıklara dorsolateral yaklaşım. (b) Sakroiliak kırıklara ventrolateral yaklaşım (Piermattei ve diğerleri, 2006). ....	13
<b>Şekil 5.</b>	Sakroiliak eklemin redüksiyonu için uygulanması gereken kuvvetler (Piermattei ve diğerleri, 2006). ....	14
<b>Şekil 6.</b>	(a) Kranial ilial kanadın kern kemik tutma forsepsi ile manipasyonu, (b) ve (c) sakroiliak luksasyonun kapalı redüksiyonunda tuber ischii'nin kern forsepsi ile manipasyonu ve pin yerleştirilmesi (Piermattei ve diğerleri, 2006). ....	15
<b>Şekil 7.</b>	(a) Sakroiliak eklemin kırılarak ayrılması; (b) Transilial pin ile fiksasyon (Denny ve Butterworth, 2000). ....	16
<b>Şekil 8.</b>	Sakroiliak kırık-ayrılmada redüksiyon ve fiksasyon. (a), (e), çift vida ile fiksasyon. (b), (c), (d), tek vida ile fiksasyon. (f), çift vida ve transilial pin yerleştirilmesi. (g) bilateral çift vida fiksasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006). ....	17
<b>Şekil 9.</b>	(a) Sakruma giriş yeri; (b) Os ilium'un lateral yüzeyinde tuber sakrale uzunluğunun %70'i giriş yeri olarak seçilir; (c) Sakroiliak lag vidası sakrum'un genişliğinin en az %60'ını geçecek şekilde olmalıdır (Voss ve diğerleri, 2009). ....	17
<b>Şekil 10.</b>	(a) Bilateral sakroiliak luksasyonlu olgunun preoperatif ventrodorsal radyografik görünümü; (b) Bilateral vida uygulaması ile tam anatomik repozisyon sağlanmış olgunun postoperatif ventrodorsal radyografik görünümü (Bilgili ve Çaptuğ, 2006). ....	18

<b>Şekil 11.</b>	Os ilium kırıklarında bölgeye yaklaşım (a), (b), deri ve derialtı dokuların ensizyonu. (c), (d), gluteal kaslar ekarte edilerek os iliumun açığa çıkarılması (Piermattei ve Johnson, 1993). ....	19
<b>Şekil 12.</b>	(a), (b), (c), İliuma dorsal yaklaşım. (Piermattei ve Johnson, 1993). ....	20
<b>Şekil 13.</b>	(a) Os ilium kırığına lateral yaklaşım; (b) Trochanter majör kemik pensi ile tutularak redüksiyon sağlanır (Lenehan ve Tarvin, 1998). ....	21
<b>Şekil 14.</b>	(a) İlium, iskiyum ve pubisin yer değiştirmiş kırıkları. (b) Plak kırığın kaudal parçasına yerleştirilmiş. (c) Trokanter üzerinde lateral traksiyon ve plakanın kranialine medial bir kuvvet kullanılarak kaudalden kraniale vidalar yerleştirilir (Piermattei ve diğerleri, 2006). ....	21
<b>Şekil 15.</b>	(a) İliumun ventral sınırı boyunca yerleştirilmiş bir lateral plaka ile stabilize edilmiş, iliumun basit enine kırığı; (b) İliumun plak ile fiksasyonu (Voss ve diğerleri, 2009; Johnson ve Dunning, 2005). ....	22
<b>Şekil 16.</b>	İliumun oblik kırığında plaka uygulaması (kırığın her iki tarafında üç vida istenir, ancak genellikle sadece iki vida, asetabulum kranialindeki sınırlı boşluktaki kaudal fragmana sığar) (Tomlinson, 2003). ....	22
<b>Şekil 17.</b>	İliumun kaudal yerleşimli basit enine kırığı için bir lateral T-plakası (Voss ve diğerleri, 2009). ....	22
<b>Şekil 18.</b>	İliumun parçalı kırığının onarımı için çift plaka uygulaması (Voss ve diğerleri, 2009). ....	23
<b>Şekil 19.</b>	İlium enine kırığının onarımı için dorsal plak uygulaması (Voss ve diğerleri, 2009). ....	23
<b>Şekil 20.</b>	İki konumsal veya lag vida kullanarak stabilizasyon (Voss ve diğerleri, 2009; Tobias ve Johnston, 2012). ....	24
<b>Şekil 21.</b>	Oblik ilium kırıklarında pin ve serklaj ile kombine stabilizasyon (Voss ve diğerleri, 2009). ....	24
<b>Şekil 22.</b>	Deri ensizyonu (Piermattei ve Johnson, 1993). ....	26

<b>Şekil 23.</b>	Deri altı dokular, m. gluteus superficialis ve m. biceps femoris'in ensizyonu (Piermattei ve Johnson, 1993). .....	26
<b>Şekil 24.</b>	M. gluteus superficialis'in tenetomisi ve m. gluteus medius ve m. pisiformis'in ekarte edilmesi (Piermattei ve Johnson, 1993). .....	27
<b>Şekil 25.</b>	Asetabulumun dorsal kenarına yaklaşım (Piermattei ve Johnson, 1993). .....	27
<b>Şekil 26.</b>	Asetabulum kırıklarının fiksasyonu. (a) Longitudinal kırıkların lag vidaları ile fiksasyonu. (b) Asetabular plak ile fiksasyon. (c) Parçalı asetabulum kırıklarının Kirschner telleri veya küçük lag vidaları ile fiksasyonu. (d) Parçalı asetabulum kırığının kemik plakası ile stabilizasyonu (Tobias ve Johnston, 2012). .....	28
<b>Şekil 27.</b>	İlium ve asetabulum kırığında lag vidası uygulaması. (a) İlium ve asetabulum gövdesinin kranial kısımlarında oblik kırık. (b) Fiksasyon için iki lag vidası kullanımı (Piermattei ve diğerleri, 2006). .....	29
<b>Şekil 28.</b>	İskium ve asetabulum kırıklarında lag vidası uygulaması. (a) İskium ve asetabulumun kaudal kısımlarında oblik kırık. (b) Fiksasyon için iki lag vidası kullanımı (Piermattei ve diğerleri, 2006). .....	29
<b>Şekil 29.</b>	(a) Vidalar ve germe bandı telleri ile fiksasyon. (b) Çivi ve germe bandı teli ile fiksasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006). .....	30
<b>Şekil 30.</b>	Asetabular kırıklarda plak fiksasyonuna alternatif olarak pin, vida, serklaj tel ve polimetilmetakrilat kompozit kullanımı. (a) Serklaj teli ile kranial ve kaudal vidaların birbirine bağlanması. (b) Polimetilmetakrilatın vida ve serklaj teli üzerine uygulanarak kompozit fiksasyon oluşturulması (Tobias ve Johnston, 2012). .....	30
<b>Şekil 31.</b>	(a) Deri ensizyonu. (b) Lig. sakrotuberale ve m. obturatorius internusun ensize edilerek os ischii'ye ulaşılması (Piermattei ve Johnson, 2004). .....	31
<b>Şekil 32.</b>	(a) Kasların retraksiyonu ile os ischii ve siyatik sinirin görünür hale gelmesi. (b) M. obturatorius internusun ensize edilerek os ischii'ye ulaşılması (Piermattei ve Johnson, 2004). .....	31

<b>Şekil 33.</b>	İskial gövde kırıklarının fikzasyonu (a) Çivi ve germe bandı ile fikzasyon. (b) Rekonstriksiyon plakası ile fikzasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006). .....	32
<b>Şekil 34.</b>	Tuber ischiadicum'un vida ve germe bandı yöntemiyle fikzasyonu. (a) Tuber ischiadicum kırığı. (b) Kırığın germe bandı teli ve vidalar ile fikzasyonu (Piermattei ve diğerleri, 2006). .....	33
<b>Şekil 35.</b>	Simfizis pelvisin çelik teller ile fikzasyonu. (a) Sakroiliak eklem ve pelvik simfizis kırığı-ayrılması; os koksalarda deplasman. (b) İki paslanmaz çelik tel ile redüksiyon ve fiksasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006). .....	34
<b>Şekil 36.</b>	Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin dağılımı. ....	42
<b>Şekil 37.</b>	Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin ırk dağılımı. ....	44
<b>Şekil 38.</b>	Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin cinsiyet dağılımı. ...	44
<b>Şekil 39.</b>	Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin yaş (ay) dağılımı. ...	45
<b>Şekil 40.</b>	Olguların etiyolojik dağılımı. ....	46
<b>Şekil 41.</b>	Köpek ve kedilerde pelvis kırıklarının sağ-sol lokalizasyon dağılımı. .	47
<b>Şekil 42.</b>	Kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarının kırık bölgesine göre dağılımı. ..	48
<b>Şekil 43.</b>	Materyali oluşturan köpeklerde (a) ve kedilerde (b) eş zamanlı lezyonların dağılımı. ....	48

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b>	Operasyonda kullanılan ortopedi setleri, SOP plakalar ve vidalar. ..	37
<b>Resim 2.</b>	Dört nolu olgunun preoperatif V/D ve L/L röntgen görüntüsü. ....	38
<b>Resim 3.</b>	Operasyon bölgesinin steril serviyetlerle sınırlandırılmış görünümü.	38
<b>Resim 4.</b>	Anestezi altına alınan hastanın operasyon masasındaki görünümü.	39
<b>Resim 5.</b>	Bir nolu olguda (a) İliuma lateral olarak yaklaşılması, (b) İliuma SOP plak yerleştirilmesinin görünümü. ....	40
<b>Resim 6.</b>	Operasyon bölgesinin kapatılmasından sonra bölgenin pansuman dikişi ile korunması. ....	41
<b>Resim 7.</b>	Bir nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü. ....	51
<b>Resim 8.</b>	İki nolu olgunun (kedi) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görünümü. ....	52
<b>Resim 9.</b>	Dört nolu olgunun (köpek) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görünümü. .	52
<b>Resim 10.</b>	Beş nolu olgunun (köpek) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görünümü. .	53
<b>Resim 11.</b>	Altı nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü. ....	53
<b>Resim 12.</b>	Yedi nolu olgunun (kedi) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görünümü. ....	55
<b>Resim 13.</b>	Sekiz nolu olgunun (kedi) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görünümü. .	55

<b>Resim 14.</b>	Dokuz nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü. ....	56
<b>Resim 15.</b>	On nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü. ....	57
<b>Resim 16.</b>	Onbir nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü. ....	57
<b>Resim 17.</b>	Oniki nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü. ....	58



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b>	Çalışma materyalini oluşturan kedilerin ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlıklarına göre dağılımı. ....	42
<b>Tablo 2.</b>	Çalışma materyalini oluşturan köpeklerin ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlıklarına göre dağılımı. ....	43
<b>Tablo 3.</b>	Pelvis kırıklarının oluşum nedenlerine göre dağılımı. ....	45
<b>Tablo 4.</b>	Materyali oluşturan kedi ve köpeklerde saptanan klinik bulguların dağılımı. ....	46
<b>Tablo 5.</b>	Materyali oluşturan kedi ve köpeklerde karşılaşılan pelvis kırıklarının anatomik yere göre dağılımı. ....	47
<b>Tablo 6.</b>	Eş zamanlı lezyonların olgulardaki dağılımı. ....	48
<b>Tablo 7.</b>	Kedilerde kırıkların lokalizasyonu, proksimal ve distal fragmentlere uygulanan vida sayılarının olgulara göre dağılımı. ....	49
<b>Tablo 8.</b>	Köpeklerde kırıkların lokalizasyonu, proksimal ve distal fragmentlere uygulanan vida sayılarının olgulara göre dağılımı. ....	49
<b>Tablo 9.</b>	Olguların topallık skora sonuçlarının günlere göre dağılımı. ....	50
<b>Tablo 10.</b>	Materyali oluşturan pelvis kırıklı olguların genel değerlendirmesi. ....	50

## ÖZET

### KEDİ VE KÖPEKLERDE PELVİS KIRIKLARININ SAĞALTIMINDA SOP (STRING OF PEARLS, İNCİ DİZİSİ) PLAKLARININ KULLANIMININ ARAŞTIRILMASI

**Kocası K. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Veteriner) Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2022**

**Amaç:** Bu çalışmada kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarında SOP (String of Pearls, İnci Dizisi) plakların kullanımı araştırılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniği'ne getirilen, klinik ve radyografik muayeneler sonucu pelvis bölgesinde (sacroiliak bölge, ilium, os ischii, pelvis taban ve asetabulum) kırık saptanan değişik ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığına sahip 3 adet kedi ve 9 adet köpek üzerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, bu kırıkların sağaltımı için operatif olarak SOP plak ve vida ile sağaltım uygulandı.

**Bulgular:** Köpeklerde pelvis kırıklarının 2 (%11,7) tanesi sacroiliac luksasyon, 6 (%35,2) tanesi corpus ilium kırıkları, 3 (%17,6) tanesini asetabulum kırıkları, 2 (%11,7) tanesini os ischii kırıkları, 5 (%29,4) tanesini os pubis kırıkları oluşturdu. Kedilerde pelvis kırıklarının 1 (%20) tanesini sacroiliac luksasyon, 3 (%60) tanesini corpus ilium kırıkları ve 1 (%20) tanesini de os pubis kırıkları oluşturmuştur. Olgularda postoperatif kontrol klinik olarak 1., 2., 3., 4., 5. haftalarda gerçekleştirilmiştir.

**Sonuç:** Karşılaşılan pelvis kırıklarında tercih edilen sağaltım yöntemi olarak SOP plak ve vida uygulanan vakaların neredeyse tamamında fonksiyonel iyileşme gerçekleşmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kedi, kırık, köpek, pelvis, SOP plak

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF THE USE OF SOP (STRING OF PEARLS) PLATES IN THE HEALING OF PELVIC FRACTURES IN CAT AND DOGS

**Kocasari K. Aydın Adnan Menderes University Health Sciences Institute Surgery  
(Veterinary) Program, Master Thesis, Aydın, 2022**

**Objective:** In this study, the use of SOP (String of Pearls) plates in pelvic fractures in cats and dogs was investigated.

**Material and Methods:** In this study conducted on 3 cats and 9 dogs of different breeds, ages, sexes and body weights which were brought to Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery and diagnosed pelvic region fractures (sacroiliac region, ilium, os ischii, pelvis floor and acetabulum) as a result of clinical and radiographic examinations, operative SOP plate and screw treatment was applied for the treatment of these fractures.

**Results:** 2 (11.7%) of the pelvis fractures in dogs were sacroiliac luxation, 6 (35.2%) corpus ilium fractures, 3 (17.6%) acetabulum fractures, 2 (11.7%) os ischii fractures, 5 (29.4%) os pubis fractures. In cats, 1 (20%) of the pelvic fractures were sacroiliac luxation, 3 (60%) were corpus ilium fractures, and 1 (20%) was os pubis fractures. Postoperative control was performed clinically at the 1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5th weeks.

**Conclusion:** Functional recovery was achieved in almost all cases in which SOP plate and screw were applied as the preferred treatment method in pelvic fractures.

**Keywords:** Cat, dog, fracture, pelvis, SOP plaque

# 1. GİRİŞ

Pelvis kırıkları köpeklerde tüm kırıkların %16'sını, kedilerde ise %25'ini oluşturmaktadır. Pelvis kırıkları en yaygın olarak trafik kazaları ve yüksekten düşmeler sonucu meydana gelmekte ve travmatik pelvis kırıkları olarak adlandırılmaktadır (Phillips, 1979; Perry, 2015). Diğer nedenler arasında tekme atma, ezilme, ateşli silah yaralanmalarının olduğu bildirilmektedir. Ayrıca neoplazilere bağlı ikincil patolojik kırıklar da görülmektedir (Denny ve Butterworth, 2008; Vassalo ve diğerleri, 2015).

Anatomik olarak os coxae kutu benzeri bir yapıya sahiptir. Pelviste oluşan kırıklar yer değiştirme ile meydana geldiğinde, en az üç yerde kırık gözlenir. Köpek ve kedideki periferik sinirler de travma riski altındadır. Pelvis ve sacruma anatomik olarak yakın olan pelvis kırık travmasında geçici veya kalıcı sinir hasarı görülebilmektedir (Tobias ve Johnston, 2012; Perry, 2015).

Pelvis kırıkları olduğu anatomik yerlere göre beş farklı grupta gözlenmektedir. Bunlar sacroiliak bölgedeki kırık ve çıkıklar, os ilium kırıkları, asetabulum kırıkları, os ischii ve os pubis kırıkları olarak incelenmektedir (Burton, 2011). Os ilium'da şekillenen kırıklar; ala ossis ilii ve corpus ossis ilii kırıkları olarak karşımıza çıkmaktadır (Arslan, 2006). İlium'da şekillenen kırıklar ise basit transversal, uzun oblik ve parçalı kırık olarak isimlendirilmektedir (Burton, 2011).

Asetabulum kırıkları; eklem yüzünde içinde bulunduğu hatta os ischii ve os ilium'a kadar giden tüm kırıkları içermektedir. Basit bir kırıktan multiple bir kırığa kadar değişen düzeylerde görülmektedir. Asetabulum kırıkları, kırığın doğrultusu ve lokalizasyonuna göre kranial, sentral, kaudal ve kommittif olarak şekillenebilmektedir. Asetabulum kırıkları collum femoris kırığı ve caput femoris luksasyonu ile birlikte meydana gelebilmektedir (Kaya, 2002).

Pelvis kırıklarında solunum ve sindirim sisteminin muayenesi çok önemlidir. Pelvis kırıklarında, yer değiştiren keskin uçlu fraktürler çevrede bulunan idrar kesesi, üretra, rektum ve bağırsaklarda rupturlar meydana getirebilmekte ve n. ischiadicus'ta hasara neden olabilmektedir (Ünsaldı, 1995; Lanz, 2002; Hoffberg ve , 2016).

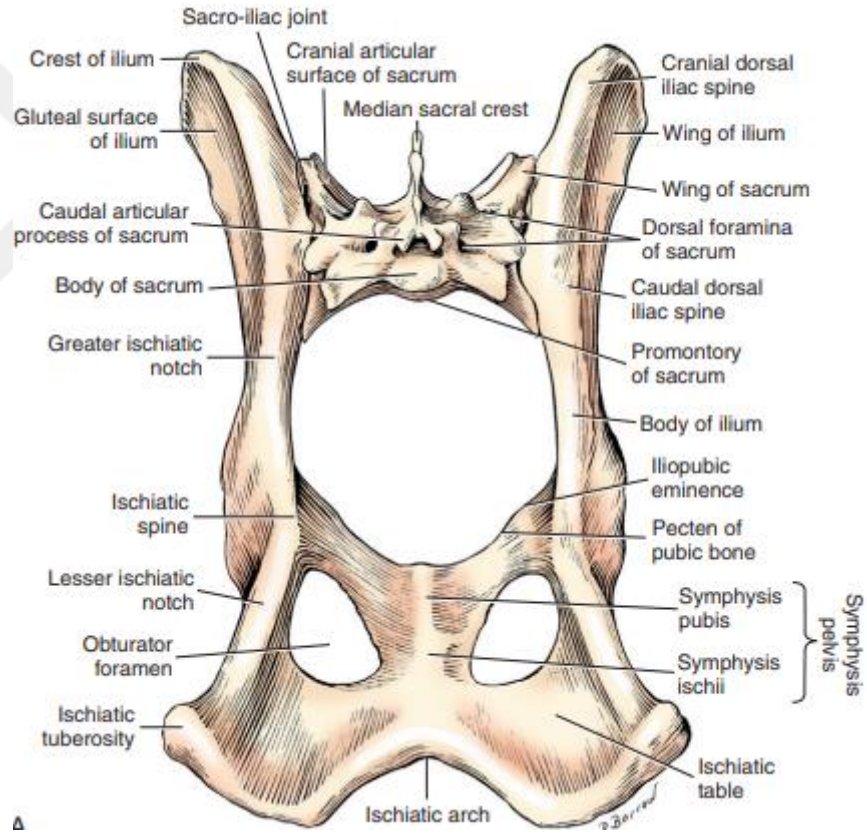
Bu çalışmada; kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarının sağaltımında SOP (String of Pearls, İnci Dizisi) plakların kullanımı araştırılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Anatomik Bilgi

#### 2.1.1. Pelvisin Kemik Yapısı

Os coxae; asetabulum, os ilium, os ischii ve os pubis'in bir araya gelmesiyle şekillenen derin bir kemiktir (Tomlinson, 2003; Perry, 2015).



Şekil 1. Pelvis, kaudodorsal görünüm (Evans ve diğerleri, 2013).

Asetabulum, femurun başı (caput ossis femoris) ile eklem yapan bir çukurdur. Hayvan türlerine göre değişiklik gösteren dar ya da geniş bir incisura asetabuliye sahiptir. Asetabulum'un iç yüzünü oluşturan yarım ay tarzındaki facies lunata, caput ossis femoris'i kapsayan bir eklem oluşturur. Fossa asetabuli, eklem oluşumunda rol almayan aynı zamanda

eklem yüzü kırırdağı içermeyen asetabulum'un tabanını oluşturan kısımdır (Evans ve diğerleri, 2013).

Os ilium, os coxae'nın kranial ve dorsal bölümünü oluşturur. Corpus ossis ilii ve ala ossis ilii olarak iki kısımdan oluşur. Os ilium'un gövdesini corpus ossis ilii oluşturur ve asetabulum'un yapısına katılır. Nervus ischiadicus corpus ilium'un uzun eksenini boyunca medial'den seyir gösterir (Dursun, 2007).



**Şekil 2.** Ossa coxae ve sakrumun ventrodorsal radyografik görünümü, (Evans ve diğerleri, 2013).

Ala ossis ilii, os ilium'un kanat şeklinde, ince ve geniş olan kısmıdır. Facies glutea ve facies sakropelvina olmak üzere iki yüzü; kranio-dorsal, dorso-medial ve ventro-lateral olmak üzere üç kenarı bulunur. Kranio-dorsal kenarı aynı zamanda krista iliaca olarak da isimlendirilir (Evans ve diğerleri, 2013).

Os ischii, os coxae'nın arka ve alt kısmını oluşturur. Corpus ossis ischii ve ramus ossis ischii olarak iki kısımdan oluşur. Kemiğin gövdesini corpus ossis ischii oluşturur ve asetabulum'un yapısına katılım gösterir. Ramus ossis ischii'nin facies symphyialis'i median düzlemde, karşı taraftaki yüzü ile birleşerek symphysis pelvina'nın oluşumuna katılır. Os ischii'nin iki yüzü ve üç kenarı vardır. (Dursun, 2007).

Asetabulumun dorsal kenarı, os ilium'un dorso-medial kenarından os ischii'ye kadar uzanır. Ramus kranialis ossis pubis, ilium ile birleşir ve asetabulum oluşumuna girer. (Evans ve diğerleri, 2013).

Os pubis; os coxae'nın kranial ve ventral bölümünü oluşturarak foramen obturatum'u kranial ve medial taraftan sınırlandırır. Corpus ossis pubis, ramus kranialis ossis pubis ve ramus kaudalis ossis pubis olarak üç bölümden oluşmaktadır. Os pubis'in asetabulum'un yapısına katılan bölümü corpus ossis pubis ise aynı zamanda kemiğin gövdesi durumundadır. Pecten ossis pubis'in lateralinde ve asetabulum yakınında, os ilium ile ramus kranialis ossis pubis'in birleşme yeri üzerinde bir kabartı bulunur, buna eminentia iliopubica denir (Tomlinson, 2003; Evans ve diğerleri, 2013).

Foramen obturatum; os coxae'nın tabanında bulunan, os pubis ve os ischii tarafından oluşturulan büyük bir deliktir. Bu delik membrana obturatoria ile kapatılmıştır. Foramen obturatum'un ön ve biraz lateralinde sulcus obturatorius bulunur. Membrana obturatoria bu oluğu kısmen örtmediği için burada bir kanal oluşur, bu kanala canalis obturatorius denir. Bu kanaldan a. obturatoria, v. obturatoria ve n. obturatorius geçer (Evans ve diğerleri, 2013).

### **2.1.2. Pelvisin Kas Yapısı**

Musculus iliacus ve m. psosas major'un birleşmesi ile m. iliopsoas oluşur. Coxae'yi bükerek bacağın ileri atılmasını sağlayan m. iliacus articulatio aynı zamanda ayağın geri basması sırasında gövdenin geri çekilmesinde görev alır (Dursun, 2007). M. iliacus, ala ossi ilii'nin sakropelvinal yüzünde yer alan facies iliaca'dan başlar. M. psosas major ile birlikte femur'un trochanter minor'unda sona erer. (Evans ve diğerleri, 2013). M. psosas major bel bölgesinden femurun proksimal kısmına uzanan bir kاستر. Bel omurlarının ve pelvis boşluğu girişinin yan tarafında yer alan uzun bir kاستر. (Budras ve diğerleri, 2007).

M. gluteus superficialis, ilk kuyruk omurlarından başlar ve trochanter major'un arkasına yapışarak sonlanır. Kalça ekleminin bükücüsü, bacağın öne, geriye ve dışa doğru çekicisidir. Aynı eklemin ayrıca ekstensordur (Tomlinson, 2003).

M. gluteus medius, m. gluteus superficialis'in altında yer alır. Pelvis'in dış ve yan tarafında bulunur. Kalça eklemini gerer. Aynı zamanda bacağı geriye ve dışa çeker. M. gluteus accessorius, m. gluteus medius'un derinliğinde bulunur. M. gluteus profundus, os ilium'un gluteal yüzünün dış yan kesiminde yer alır. Kalça ekleminin abductoru ve yardımcı bir rotatordur. Diğer gluteal kasların görevlerini tamamlayan bir fonksiyon gösterir. M. tensor fasciae latae, kalçanın üst ve dış yanında yer alır. Tuber coxae'dan başlar, fascia latae'ya karışarak sonlanır. Bacağı ileri çekme ve kaldırma fonksiyonları vardır. M.

piriformis, m. gluteus medius'un arka kenarında yer alır. Birinci kuyruk omurlarından başlar trochanter major'da sonlanır. Kalça eklemine fleksor'u ve bacağın abduktörüdür. M. gluteofemoralis, m. gluteus superficialis ile m. biceps femoris arasında uzanır. Kuyruğu hareket ettiren kaptır. Bacağın abduktörü olarak fonksiyon gösterir (Evans ve diğeri, 2013).

### **2.1.3 Pelvisin Vasküler Yapısı**

Pelvis bölgesinin arterlerini aorta abdominalis'ten ayrılan damarlar oluşturur. Bu damarlar; apertura pelvis kranialis'te aorta abdominalis'ten ayrılan arka ekstremitiyi besleyen a. iliaca externa, pelvis duvarı ve pelvis organlarını besleyen a. iliaca interna ve kuyruğu besleyen a. sakralis mediana'dır (Dursun, 2008). Bölgenin venalarını; v. iliaca externa, v. iliaca interna, v. glutea kaudalis, v. glutea kranialis ve v. iliolumbalis oluşturur (Dursun, 2005).

### **2.1.4. Pelvisin Sinirleri**

N. ischiadicus bölgedeki en önemli sinir ve vücuttaki en kalın sinir olarak bilinmektedir. Son lumbal spinal sinirin ventral dalıyla ilk iki sakral spinal sinirin ventral dallarının birleşimiyle meydana gelmiştir. Foramen ischiadicum majus'dan geçerek pelvis boşluğundan dışarı çıkar (Tomlinson, 2003). N. ischiadicus, os ilium ve asetabulum'a yakın seyrettiğinden bu kemiklerdeki kırıklara bağlı sinir lezyonları sıklıkla görülebilmektedir (Dursun, 2006).

### **2.1.5. Kalça Eklemi**

Femur'un caputu ile fossa asetabuli bir araya gelerek kalça eklemine meydana getirir. Köpeklerin asetabulum derinliği kedilere göre daha fazladır. Ligamentum teres, eklem kapsülü, ligamentum transversum asetabuli ve ventral'den fossa asetabulinin bir araya gelmesiyle kalça eklemine stabilizasyonunu sağlar. Stabilitiyi destekleyici olarak labrum asetabulare, m. gluteus medius ve profundus ile abduktör ve addüktör kaslar görev yapar.

Stabilizasyonu sağlayan yapılardan iki veya daha fazlasının fonksiyonunu kaybetmesi ile luksasyon oluşur (Tomlinson, 2003).

Kalça eklemine a. femoralis circumflexa medialis ve lateralis, a. glutea kaudalis ve a. iliolumbalis olarak dört farklı arter beslemektedir (Voss ve diğerleri, 2009).

## **2.2. Bölgenin Travmatik Lezyonları**

### **2.2.1. Pelvis Kırıkları**

Anatomik olarak os coxae kutu benzeri bir yapıya sahiptir. Pelvis kırıkları yer değiştirme ile meydana geldiğinde, en az üç yerde kırılır. Köpek ve kedilerdeki periferik sinirler de travma riski altındadır. Pelvis ve sakruma anatomik olarak yakın olan pelvis kırık travmasında geçici veya kalıcı sinir hasarı görülebilir (Tobias ve Johnston, 2012; Perry, 2015).

Pelvis kırıkları oluştuğu anatomik yerlere göre beşe ayrılır. Bunlar sakroiliak bölgedeki kırık ve çıkıklar, os ilium, asetabulum, os ischii ve os pubis kırıkları olarak incelenmektedir (Burton, 2011).

Sakroiliak bölgede oluşan kırık ve çıkıklar; articulatio sakroiliaca'nın luksasyonu, ala sakralis'in kırığı veya ala sakralis'in parsiyal kırığı ya da luksasyonu olarak görülebilir. Pelvis'te oluşan kırıkların neredeyse %60'ını sakroiliak kırık ve luksasyonlar oluşturur. Sakroiliak ayrılmalar bilateral veya unilateral olarakta şekillenebilir. Buna karşın unilateral çıkıklar bilateral çıkıklara göre daha az meydana gelmektedir (McCartney ve diğerleri, 2007).

Os ilium'da şekillenen kırıklar; ala ossis ilii ve corpus ossis ilii kırıkları olarak gelişir (Arslan, 2006). Ala ossis ilii'nin yük taşımayan ve eklem dışında bulunan kısımlarında ala ossis ilii'nin kırıkları genelde kasların avulsiyonu ile meydana gelir (Voss ve diğerleri, 2009). İlium'da şekillenen kırıklar basit transversal, uzun oblik ve parçalı kırık olarak isimlendirilir (Burton, 2011).

Asetabulum kırıkları; eklem yüzünde içinde bulunduğu hatta os ischii ve os ilium'a kadar giden tüm kırıkları içerir. Basit bir kırıktan multiple bir kırığa kadar değişen düzeylerde görülür. Asetabulum kırıkları, kırığın doğrultusu ve lokalizasyonuna göre kranial, sentral,

kaudal ve kommunitif olarak şekillenebilir. Asetabulum kırıkları collum femoris kırığı ve caput femoris luksasyonu ile birlikte de meydana gelebilir (Kaya, 2002).

Os ischii kırıkları; corpus ossis ischii, ramus ossis ischii, tuber ischiadicum kırıkları ve avulsiyonlarıdır. Genelde os ischii kırıkları tek başına şekillenmez. Kedilerde tuber ischiadicum'un avulsiyon kırıkları çok görülür ve kemiğin bütünlüğünü önemli derecede bozabilmektedir (Voss ve diğerleri, 2009).

Corpus ve ramus ossis pubis, ramus ossis ischii, symphysis pelvis'te oluşan kırıklar pelvis kanalının dorsal kırıklarıdır. Kedilerde şekillenen pelvis kırıklarının %90'ı kanalın dorsalinde oluşmakta ve şekillenen bu kırıklar unilateral ve bilateral sakroiliak luksasyon ve corpus ossis ilii kırıklarıyla birlikte gözlenebilmektedir (Tobias ve Johnston, 2012).

### **2.2.1.1. Etiyoloji**

Pelvis kırıkları köpeklerde tüm kırıkların %16'sını, kedilerde ise %25'ini oluşturmaktadır. Pelvis kırıkları en yaygın olarak trafik kazaları ve yüksekten düşmeler sonucu meydana gelmekte ve travmatik pelvis kırıkları olarak adlandırılmaktadır (Perry, 2015).

Diğer nedenler arasında tekme atma, ezilme, ateşli silah yaralanmalarının olduğu bildirilmektedir. Ayrıca neoplazilere bağlı ikincil patolojik kırıklar da görülmektedir (Denny ve Butterworth, 2000; Vassalo ve diğerleri, 2015).

## **2.3.Tanı**

### **2.3.1. Klinik Muayene**

Pelvis kırıkları kedilerde genelde yüksekten düşme ve trafik kazaları sonucu meydana gelir. Kemik dışında diğer doku ve organlarda da lezyonlar hatta ölüm şekillenebilir. Bu nedenle kardiovasküler sistem, solunum sistemi, abdominal organlar ve sinir sisteminin kapsamlı muayenesinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Meeson ve Corr, 2011).

Klinik muayenede kemik çıkıntılarının birbirlerine paralelliği ve stabilliği yanı sıra symphysis ayrılmaları için ventral; os ischii ve os ilium kırıkları için ventral ve lateral; sakrum içinde dorsal kısımlar muayene edilmelidir (Güzel ve Ünsaldı, 1995).

Muayene inspeksiyonla başlar, hayvanın ayakta olup olmadığına bakılır. Takiben pelvis dorsal'den palpe edilip corpus ossis ilii'lerin birbirine göre pozisyonları belirlenir. Ala ossis ilii'ye yapılan hafif bir bası ile sakroiliak eklemdaki hassasiyet değerlendirilir. Bölgede şekillenen lezyonlar akut topallığa neden olur bu durumda eklemda ağrı ve krepitasyon gözlenebilir (Meeson ve Corr, 2011).

Kalça eklemindeki çıkıklar sıklıkla kraniadorsal veya kaudadorsal oluşur. Hayvanlar lezyon şekillenen bacağı adduksiyonda ve eksternal rotasyonda tutar ve bu bacak karşıdan diğerine göre daha kısa görünür (Fauron ve Déjardin, 2018).

### **2.3.2. Nörolojik Muayene**

Pelvis bölgesinde oluşan kırıklarda operasyon öncesi nörolojik muayene mutlaka yapılmalıdır. N. ischiadicus, n. pudendus ve n. cocygeus muayene edilmelidir. İlium'un kraniomedial kırıkları, sakroiliak luksasyonların kranial yönde deplase olması plexus lumbosakralis'te yıkıma yol açabilir. Sakrokoksigeal kırık ve luksasyonlarda n. pudendus ve n. cocygeus'ta yaralanma meydana gelir (Meeson ve Corr, 2011).

Art. genu distalinde duyu kaybı var ve eklem fleksiyon yapmıyorsa plexus lumbosakralis veya n. ischiadicus lezyonu meydana gelmiştir (Arslan, 2006).

Sakrumun kranialinin avulsiyon kırığı ile sakroiliak luksasyon aynı anda oluşabilmektedir. Genelde altıncı ve yedinci lumbal sinirler ile n. obturatoris'ta oluşan lezyonlar kranial ve ventral yönlü luksasyonlarda meydana gelir. Sakroiliak luksasyonda n. sakralis'in rupturu, n. ischiadicus'ta hasar ve üriner disfonksiyon şekillenebilir. İlium'daki parçalı ve uzun oblik kırıklarda fragmentler medial ve ventral yönlü olarak deplase olabilirler. İlium'da oluşan lezyon sonucunda ilium'un medialinden seyreden plexus lumbosakralis ve n. ischiadicus zarar görebilmektedir (Voss ve diğerleri, 2009).

Asetabulum'un kaudalinde şekillenen kırıklarda stabilizasyonu sağlamak zordur ve bu bölgedeki operasyonlarda n. ischiadicus'un etkilenmesi ihtimali oldukça yüksektir. Kuyruğun

farklı yerlerinden pens ile bası oluşturarak n. coccygeus'un fonksiyonuna bakılır (Meeson ve Corr, 2011).

### **2.3.3. Radyolojik Muayene**

Hayvanı radyografiye almadan önce sedasyon veya genel anesteziye almak gerekir. En az iki yönlü olacak şekilde ventrodorsal (V/D) ve laterolateral (L/L) radyografi alınır. Hemipelvisin oblik görüntülenmesi işlemine kırık hattının ve fragmentlerin pozisyonunu daha iyi belirleyebilmek için başvurulur (Meeson ve Corr, 2011).

Asetabular kırıkların teşhisinde oblik görüntü almak tanıya yardımcı olur. Hasta sternal pozisyonda yatırılıp, arka ayaklar kranial yöne çekilir ve dorsoventral olarak görüntü elde edilir (Arslan, 2006).

Sakroiliak luksasyon ve kırıklarda pelvisin V/D radyografisi alınmalıdır. L/L radyografiye kalça eklemine luksasyonunda başvurulmalıdır. Asetabulum'un dorsal kenarındaki kırıklar ve trochanter major'de aynı anda görülen kırıklar için "Orthogonal" (dik açılı) ventrodorsal radyografi veya "frog-leg" (kurbağa bacak) radyografi alınır (Bilgili ve Çaptuğ, 2006).

Radyografilerin incelenmesi ile kırığın şekli ve lokalizasyonu belirlenip uygulanacak olan yöntem ve kullanılacak implantlar seçilir. Yapılan çalışmalarda pelvis'te oluşan kırıkların %76'sında pelvisin üç veya daha fazla bölgeden kırıldığı görülmüştür (Meeson ve Corr, 2011).

### **2.3.4. Tomografik Muayene**

Bilgisayarlı tomografi (BT); radyografiye göre yüksek kontrast sağlayan, yüksek detay görüntü veren ve röntgende ortaya çıkan superpozisyonları ortadan kaldıran ileri bir görüntüleme yöntemidir (Whitton, 1998).

BT dokulardaki normal veya patolojik oluşumların saptanmasını oldukça kolaylaştıran, üç boyutlu modelleme teknikleriyle anatomik yapılar arasındaki ilişkiler daha net ve ayrıntılı şekilde ortaya koyan bir tekniktir (Thrall, 2012).

İnceleme etkinliğini artırmak için kontrast madde uygulamalarının yapılmasına olanak tanıyan bu amaçla pozitif veya negatif kontrast maddelerin kullanıldığı daha ileri incelemeler sunmaktadır. Gerçekleştirilen bu işleme ise görüntü zenginleştirme denir. Kontrast maddelerin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken nokta ise serebral travmalı hastalarda kullanılmaması gerektiğidir. Tomografi esnasında intravenöz kontrast madde uygulanarak, başta neoplazik kitleler olmak üzere, çeşitli yumuşak dokulardaki değişimler iyi bir şekilde görüntülenebilmektedir (Alkan 1999).

## **2.4. Sağaltım Seçenekleri**

Pelvis kırıklarında sağaltım için konservatif veya operatif sağaltım seçeneklerinden biri tercih edilir (Aslanbey, 2002).

Pelvisin kırık ve luksasyonları; sakroiliak luksasyon, ilium kırıkları, asetabular kırıklar, pelvis çatı kırıkları ve pelvis kenarında şekillenen kırıklar olarak sıralanabilir. Konservatif veya şirurjikal sağaltım seçeneklerine karar verilirken bölgeye yüklenen ağırlık, oluşacak nörolojik lezyonlar ve pelvis kanalında ki daralmalar göz önünde bulundurularak seçilmelidir (Tomlinson, 2003).

### **2.4.1. Konservatif Sağaltım**

Pelvis, zengin bir ekstraosseöz kan beslemesi sağlayan ve fragmentler için dahili bir atel görevi gören önemli ölçüde yumuşak doku örtüsüne sahip bir anatomik oluşumdur. Bu durum pelvis kırıklarının cerrahi olmadan yönetilmesine izin verir ve pelvisin cerrahi olmayan tedaviyi takiben stabilize edici bir kallusun hızla oluşumuna ve yüksek oranda kemik kaynamasına olanak tanır (Harasen, 2007; Gemmill ve Clements, 2016; Orrenius, 2019).

Kırık segmentlerinin deplase olmadığı, asetabular yapının bütünlüğünün bozulmadığı, hastanın dört ayağı ile ayağa kalkabildiği, dışkılamanın rahatlıkla gerçekleşebildiği ve pelvis çatının daralmadığı durumlarda konservatif sağaltım denenebilmektedir (Bouabdallah ve diğerleri, 2020).

Hastanın tedavisi genellikle kafes istirahati, aktivitenin kısıtlanması ve düzenli idrara çıkma ve dışkılama önlemlerinden oluşur (Meeson ve Corr, 2011). Bu süre zarfında gerektiği gibi analjezi sağlanmalı ve dışkı yumuşatıcı takviyelerin kullanımına dikkat edilmelidir (Gemmil ve Clements., 2016).

Dekübital ülserlerin gelişmesini önlemeye yardımcı olmak için, özellikle geçici olarak nonambulator olan hayvanlar için iyi doldurulmuş bir kulübeye ihtiyaç vardır; birçok hasta birkaç gün ile birkaç haftada ayağa kalkabilir ve hareket edebilir. Pelvisin kemikleri için iyileşme süresi yaklaşık olarak vücuttaki diğer kemiklerle aynıdır (Piermattei ve diğerleri, 2006).

Fizik tedavi, akupunktur, lazer ve rehabilitasyon uygulamaları ise konservatif sağaltım seçilen hayvanlarda gerçekleştirilen diğer yöntemlerdendir (Gemmil ve Clements., 2016).

#### **2.4.2. Operatif Sağaltım**

Pelvis kırıklarının cerrahi endikasyonları: pelvis kanalının uzunluk veya enindeki herhangi bir noktada, kanal çapında önemli oranda daralma olan olgular; kırık nedeniyle üremenin olumsuz etkilenebileceği dişi hayvanlar; genital veya sindirim kanalını etkileyebilecek pelvis kanalındaki daralma ile herhangi bir iç organın delinme olasılığında kırığın sebep olarak görüldüğü olgular; kırığın neden olduğu, pelvis dengesinin bozulması nedeniyle yürüyemeyen hayvanlar; açık bir pelvis kırıkları ile fragmentlerin stabil bir durumu bulunmayan kırık olguları, coxa-femoral eklemlerden bir veya ikisinin de eklem yüzeylerini kapsayan kırık olguları; ergin yaşta bulunan veya ayrıca sağaltım süresince, kapalı kafes istirahatını kabul etmeyecek derecede hareketli ve sınırlı yapıda olan hastalar; pelvis kemiklerine yapışan iskelet kasları ve pelvis kemeri dengesinin kaybolmasına neden olan kırıklar; pelvis bölgesindeki organ, damar ve sinirlerin önemli derecede etkilendiği olgular; asetabulumun kranial yarısını içeren deplase asetabulum kırıkları; iri yapılı köpek ırklarına ait olgular; asetabular segmentte instabiliteye neden olan ilium, pubis ve ischii kırıkları olarak gösterilmektedir (Aslanbey, 2002; Denny ve Butterworth, 2008).

Operatif yöntem için radyografi ile kırığın tipi ve lokalizasyonu saptanır ve en uygun operasyon tekniği belirlenir. Kırık şekillendikten sonraki ilk 4 gün operasyon düşünülürse redüksiyon ve fiksasyon doğru ve kolay bir şekilde sağlanır. Zaman geciktikçe damar ve sinirler kötü etkilenebilir, başlar, kaslarda spastik kontraksiyonlar oluşur ve bu durum kemik

redüksiyonu için gerekli süreyi uzatır ve zorlaştırır. Bu nedenle operasyonun başarısı, erken müdahale ve başarılı redüksiyon ile mümkün olur (Singleton, 1966; Meeson ve Corr, 2011).

#### **2.4.2.1. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalar**

Sakroiliak luksasyonda yer değiştirme genellikle kranial ve sakrumda hafif dorsal olarak ortaya çıkar. Kırık fragmentlerinin aşırı deplase olduğu vakalarda pelvisin ventrodorsal radyografik görünümünde belirgin dislokasyon görülür. Aynı taraftaki ilium ve asetabulum genellikle sağlamdır. Hafif deplase olguların tanısı zor iken V/D radyografide ilium ve etkilenen sakral kanadın kaudal yönü arasında küçük bir adım görülebilir (Aksoy ve diğerleri, 2005; Fischer ve diğerleri, 2012).

Sakroiliak yaralanması olan köpeklerin %77'sinde tek taraflı ve %23'ünde bilateral luksasyon vardır. Sakroiliak luksasyon genellikle tek taraflı meydana gelirken ciddi yumuşak doku yaralanmaları da görülebilir. Sakroiliak yaralanma olgularının %85'inde, her iki arka ayağın da kullanılmadığı ciddi ortopedik yaralanmalar da mevcuttur. Sakroiliak eklemden ciddi luksasyonlar, eklem palpasyonu sırasında veya hayvan ayağa kalkmaya çalışırken şiddetli ağrıya yol açabilir. Palpasyonda eklemde instabilite ortaya çıkabilir ayrıca ağrı nedeniyle bu gözlemi yapmak için derin sedasyon veya anestezi gerekebilir (Tobias ve Johnston, 2012).

Sakral sinir kökleri ve lumbosakral gövde sakral kanadın yakınında bulunur ve sakroiliak luksasyon ile birlikte yaralanabilir. Bu sinirlerin yaralanması, idrar kesesi, anal sfinkter ve siyatik sinirin innervasyon eksiklikleri ile sonuçlanabilir (Meeson ve Corr, 2011; Parslow ve Simpson, 2017).

Sakroiliak luksasyonunun varlığı, pelvisin ventrodorsal radyografisinde pelvik girişin konturu ile en iyi şekilde değerlendirilir. Normalde iliumun medial yüzü ile kaudal sakrum arasında eklemi oluştururken yumuşak bir geçiş izlenebilmektedir. Bu noktada meydana gelen ayrılmalar luksasyonu düşündürmekte (Şekil 3a ve 3b) fakat bazı hastalarda vertebraların varlığı bu görünümü karıştırabilmektedir (Gemmill ve Clements, 2016).

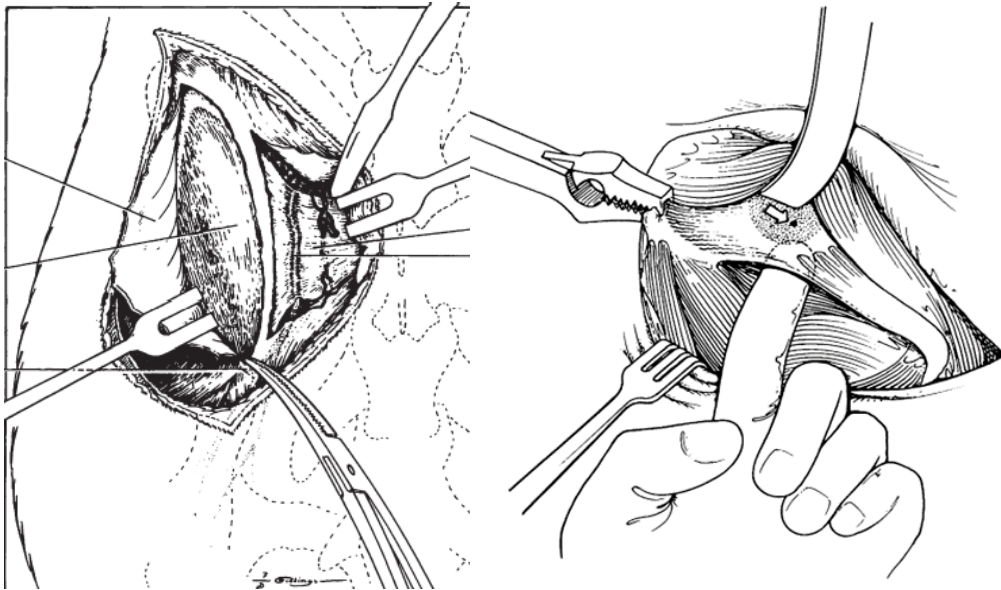


**Şekil 3.** (a) Bir köpekte sakroiliak eklemnin ventrodorsal radyografisi (b) Bir kedide sağ taraflı sakroiliak eklem luksasyonunun ventrodorsal radyografisi (Gemmill ve Clements, 2016).

Sakroiliak eklem luksasyonlarında cerrahi endikasyon şiddetli ağrı ve hayvanın ayağa kalkamadığı durumlar için tercih edilmektedir. Sakroiliak luksasyondan başka pelvisteki kemiklerde meydana gelen kırıkların onarımı ile sakroiliak eklemnin kısmen veya tamamen redüksiyonu sağlanabilir (Johnson ve Dunning, 2005).

#### 2.4.2.1.1. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Bölgeye Yaklaşım

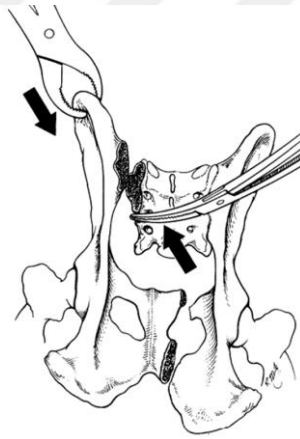
Sakroiliak bölgenin dorsal kısmına yaklaşım için ilium kanadına dorsolateral bölgeden (Şekil 4a), ventrolateral bölgesine yaklaşım için ise iliuma lateral yaklaşımda bulunmak gerekir (Şekil 4b) (Piermattei ve diğerleri, 2006).



**Şekil 4.** (a) Sakroiliak kırıklara dorsolateral yaklaşım. (b) Sakroiliak kırıklara ventrolateral yaklaşım (Piermattei ve diğerleri, 2006).

Tek taraflı luksasyonlarda hayvan lateral pozisyonda ve lezyon yukarıda kalacak şekilde yatırılırken, dorsal yaklaşım için deriye ensizyon krista iliaka hizasından yapılır. M. cuteneus trunci ve gluteal fascia ensize edilerek, krista iliaka, ala ossis ili ve m. gluteus medius açığa çıkarılır. Ala ossis ilii'nin lateral yüzey merkezinin ventralinden drille giriş yapılır. Tuber sakrale uzunluğunun %60-70'i kadar bir mesafeden dril yönlendirilir. Bir Hohmann retraktörü ile ala ossis ilii ventral'e ekarte edilerek, ala sakralis'in lateral yüzeyi açığa çıkartılır. Sakrum'un genişliğinin en az %60'ı kadar olacak şekilde, sakrum'un uzun aksisi boyunca drille girilerek bir delik açılır ve yerleştirilecek vida bu uzunluğa göre hesaplanır (Johnson ve Dunning, 2005; Shales ve diğerleri, 2010; Fischer ve diğerleri, 2012).

Ventral bölgesine yaklaşım için ilioma lateral yaklaşımda bulunulur (Şekil 5). İliakus kası kesilir ve pelvik girişe bir parmağın sokulması ile ilium ve sakrumun senkondroz alanı palpe edilir. Kemik forsepsi ile ilium tutularak sakrum ve ilium karşı karşıya getirilir (Şekil 6) (Piermattei ve diğerleri, 2006).

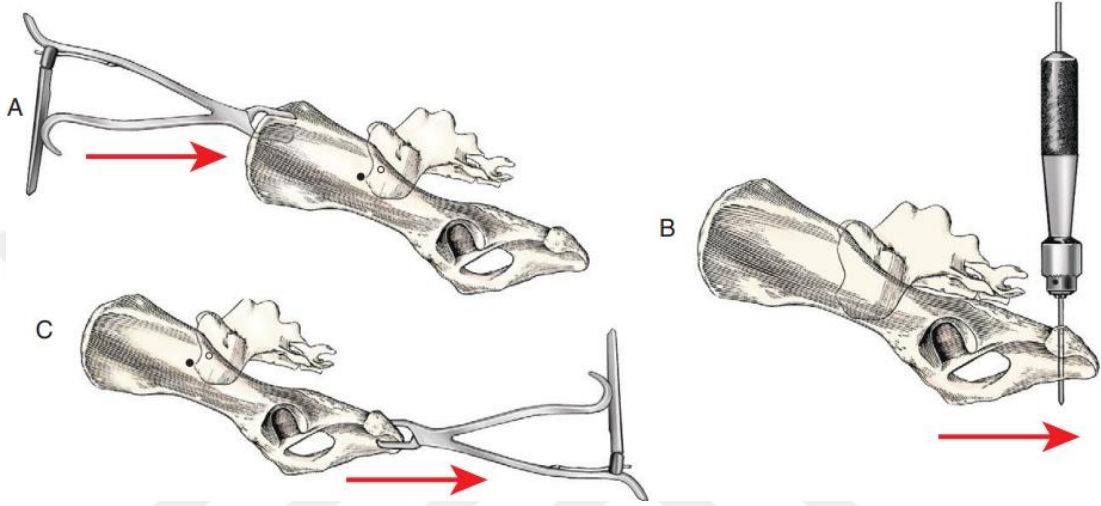


**Şekil 5.** Sakroiliak eklemin redüksiyonu için uygulanması gereken kuvvetler (Piermattei ve diğerleri, 2006).

#### **2.4.2.1.2. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Fiksasyon Yöntemleri**

Sakroiliak luksasyonu olan hayvanlarda çeşitli ortopedik fiksasyon yöntemleri geçmişten günümüze denenmektedir. En fazla kullanılan cerrahi yöntemler ise vida, vida-pin ve trans ilial pin uygulamalarıdır. Vida uygulamalarında lag vidalarının kullanımı ise operasyonun başarı şansı ve luksasyonun stabilizasyonu açısından en çok tercih edilen implant olarak gösterilmektedir (Ergin ve diğerleri, 2016).

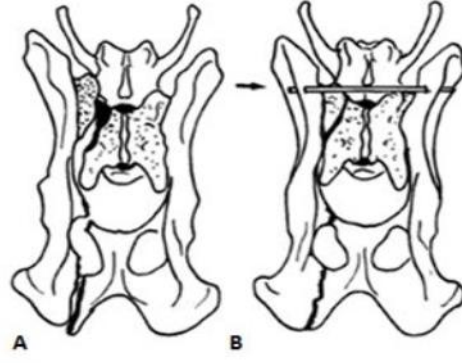
Vida uygulamaları açısından kortikal vidalar ile gerçekleştirilen fiksasyon yöntemleri de başarılı sonuçlar vermektedir. Bu amaçla tek veya çift olarak vida yanı sıra çeşitli pin ve vida kombinasyonları da gerçekleştirilmektedir. Tek vida uygulamaları kedi ve vücut ağırlığı düşük köpeklerde tercih edilirken, çift vida uygulamaların tek vida uygulamalarından daha iyi stabilizasyon sağlamaktadır (Aksoy ve diğerleri, 2005)



**Şekil 6.** (a) Kranial ilial kanadın kern kemik tutma forseps ile manipülasyonu, (b) ve (c) sakroiliak luksasyonun kapalı redüksiyonunda tuber ischii'nin kern forseps ile manipülasyonu ve pin yerleştirilmesi (Piermattei ve diğerleri, 2006).

#### 2.4.2.1.2.1. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Transilial Pin ile Fiksasyon

Pelvis çatının sağlam olduğu ve vida fiksasyonu için yeterli alanın bulunmadığı durumlarda transilial pinleme tekniği başarılı sonuçlar vermektedir. Bu işlem lag vidası ile kombine edilebilmektedir. Bazen de lag vidası ile aynı anda uygulanabilir. Bu amaçla ala ossis ilii üzerinde deriye ensizyon gerçekleştirilir ve iliosakral ekleme ulaşılır. Ala ossis ilii'den sakrum'a doğru bir pin yerleştirilir. Pin kedilerde yedinci vertebra lumbalis'in processus spinosus'un içinden ya da kaudalinden geçirildikten sonra, karşı taraftaki ala os ilii'ye tespit edilir (Arslan, 2006; McCartney ve diğerleri, 2007).

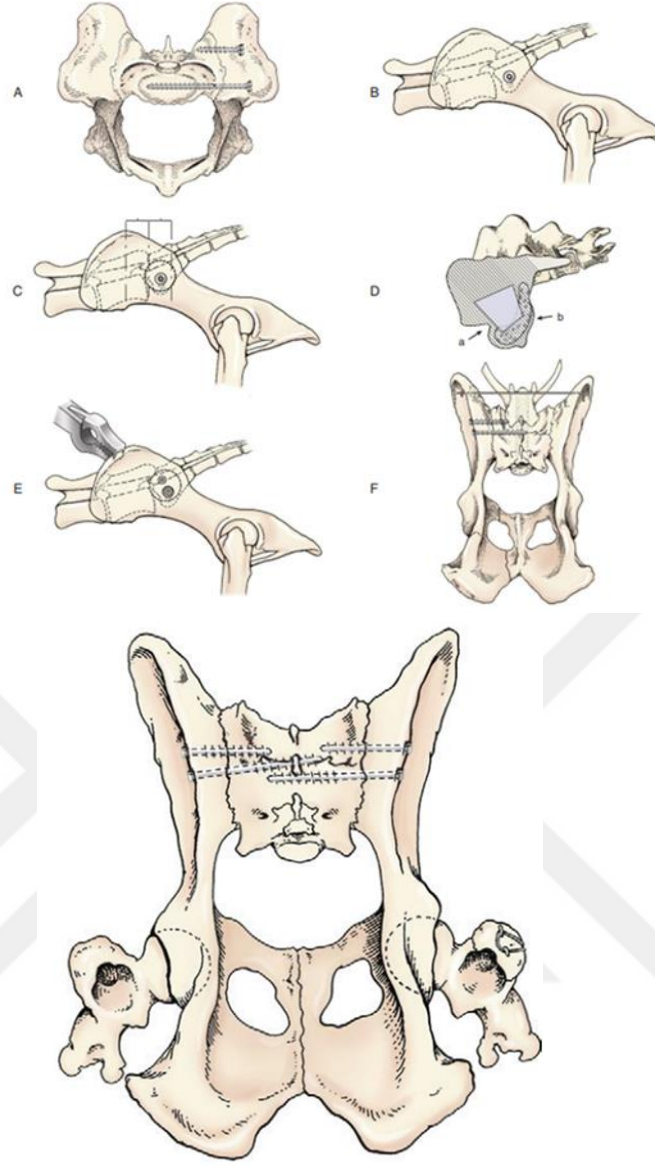


**Şekil 7.** (a) Sakroiliak eklemin kırılarak ayrılması; (b) Transsialial pin ile fiksasyon (Denny ve Butterworth, 2000).

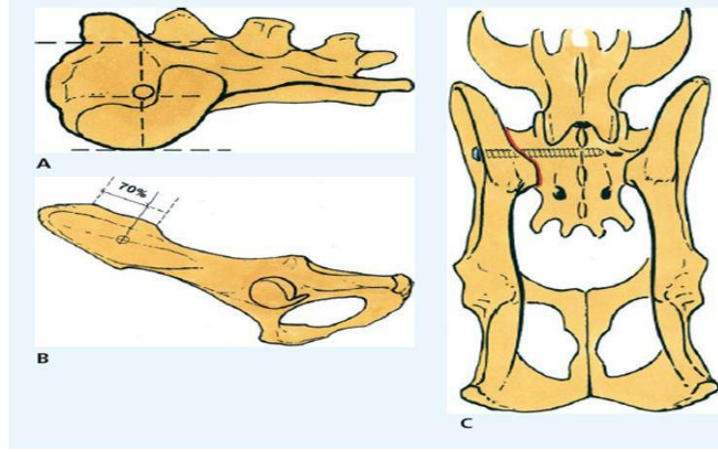
#### **2.4.2.1.2.2. Sakroiliak Kırık ve Ayrılmalarda Lag Vidası ile Fiksasyon**

Sakroiliak luksasyon tedavisi için en çok tercih edilen stabilizasyon yöntemi, bir veya iki vida kullanılarak gerçekleştirilen lag vida fiksasyonudur. En az bir lag vidası ile ve %60 sakral genişlik derinliğine sahip vida çapları ile gerçekleştirilen stabilizasyonun en üst düzey direnç sağladığı ifade edilmektedir (Yap ve diğerleri, 2014; Naiman ve diğerleri, 2019).

Sakroiliak luksasyonun lag vidası ile sabitlenmesi işleminde, yanlış vida seçiminde bulunmak, vida çapları ve uzunluğunun preoperatif röntgenler ile belirlenmemesi ve vidayı doğru olmayan anatomik pozisyona göndermek en sık yapılan yanlışlar arasında yer almaktadır. Bu amaçla vida boyutu ve türünün seçimi için kediler ve küçük köpekler için 2.0 ve 2.7 mm'lik vidalar, orta boy köpekler için 3.5 ve 4.0 mm'lik vidalar, büyük köpekler için 4.5 ve 6.5 mm'lik vidalar kullanılmaktadır. Doğru yapılmayan vida tercihleri, çapları ve uzunlukları eklemin stabilizasyonunun bozulmasına, yanlış pozisyonda gönderilen vidalar ise önemli spinal hasarlara neden olmaktadır (Kaderly, 1991).



**Şekil 8.** Sakroiliak kırık-ayrılmada redüksiyon ve fiksasyon. (a), (e), çift vida ile fiksasyon. (b), (c), (d), tek vida ile fiksasyon. (f), çift vida ve transiliak pin yerleştirilmesi. (g) bilateral çift vida fiksasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006)



**Şekil 9.** (a) Sakruma giriş yeri; (b) Os ilium'un lateral yüzeyinde tuber sakrale uzunluğunun %70'i giriş yeri olarak seçilir; (c) Sakroiliak lag vidası sakrum'un genişliğinin en az %60'ını geçecek şekilde olmalıdır (Voss ve diğerleri, 2009).



**Şekil 10.** (a) Bilateral sakroiliak luksasyonlu olgunun preoperatif ventrodorsal radyografik görünümü; (b) Bilateral vida uygulaması ile tam anatomik repozisyon sağlanmış olgunun postoperatif ventrodorsal radyografik görünümü (Bilgili ve Çaptuğ, 2006).

#### 2.4.2.2. Os İlium Kırıkları

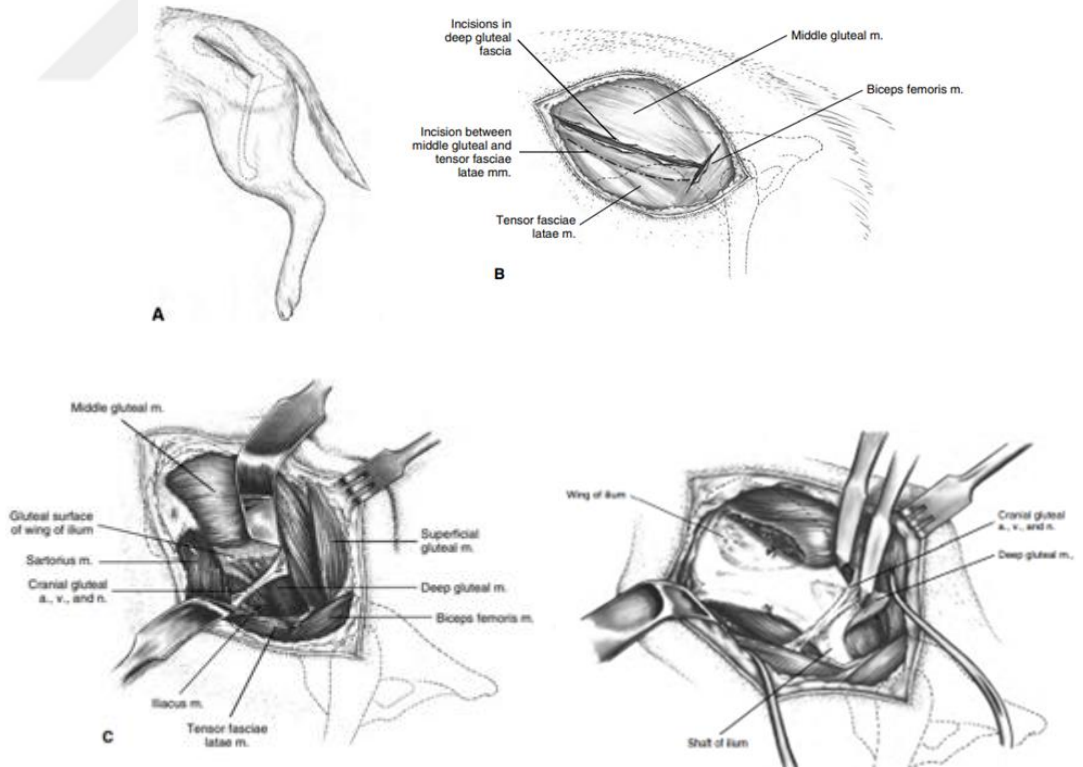
İlium kırıkları kedi ve köpeklerde tüm pelvis kırıklarının yarısını oluşturmaktadır. İlium vücut ağırlığını taşıyan önemli bir kemik olup, kırıklarının operatif sağaltımı önemlidir. İlium kırıkları meydana geliş itibari ile basit, komplike, transverseal, longitudinal, tek parçalı veya çok parçalı olabilmektedir (Gemmill ve Clements, 2016).

İlium kırıkları en fazla kemiğin corpus kısmında meydana gelmekte ve hayvanda kalça bölgesinde ciddi asimetrilere neden olmaktadır (Tobias ve Johnston, 2012). İliumun medialinden geçen n. ischiadicus meydana gelen kırıklardan dolayı etkilenmekte ve hasara uğramaktadır. Bu nedenle intraoperatif süreçte kırık onarımı yapılırken sinirin korunmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Meeson ve Corr, 2011; Perry, 2015).

#### 2.4.2.2. Os İlium Kırıklarında Bölgeye Yaklaşım

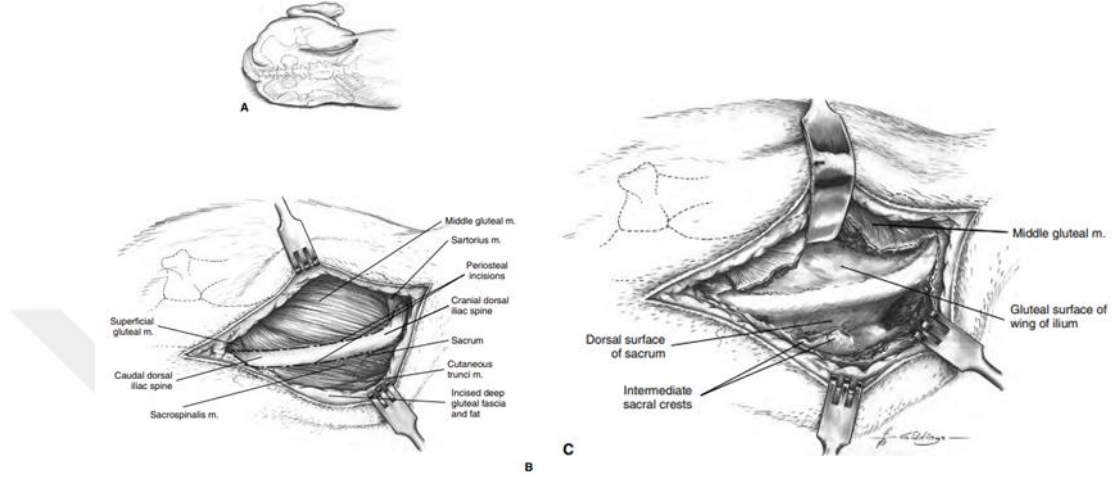
İlium kırıklarında redüksiyon amacı ile kemiğe genellikle dorsal ve lateral yönden yaklaşım önerilmektedir (Piermattei ve Johnson, 1993).

Lateral ensizyonla iliuma yaklaşım: Deri ve deri altı dokuların ensizyonunu takiben gluteal kaslar ekarte edilerek os ilium açığa çıkarılır. Bu sayede ilium asetabulumu kadar görünür hale gelmektedir (Şekil 11. a, b, c, d) (Piermattei ve Johnson, 2004; Burton, 2011; Denny ve Butterworth, 2008).



**Şekil 11.** Os ilium kırıklarında bölgeye yaklaşım (a), (b), deri ve derialtı dokuların ensizyonu. (c), (d), gluteal kaslar ekarte edilerek os iliumun açığa çıkarılması (Piermattei ve Johnson, 1993).

Dorsal yaklaşım: İliak kanat kırıklarında en sık tercih edilen yaklaşım dorsal yaklaşım tekniğidir. Yine tuber iliaca'dan trochanter major'a kadar ensizyon yapılır. Gluteal fascia ve yağ dokusu ensize edilir. Crista iliaca açığa çıkarıldıktan sonra m. gluteus medius'un dorsalden (origo bölümünden) insersionuna doğru subperiostal elevasyonu yapılarak ala ossis ilium açığa çıkarılır (Şekil 15. a, b, c) (Tarvin, 1983; Betts, 1985).



Şekil 12. (a), (b), (c), İliuma dorsal yaklaşım. (Piermattei ve Johnson, 1993).

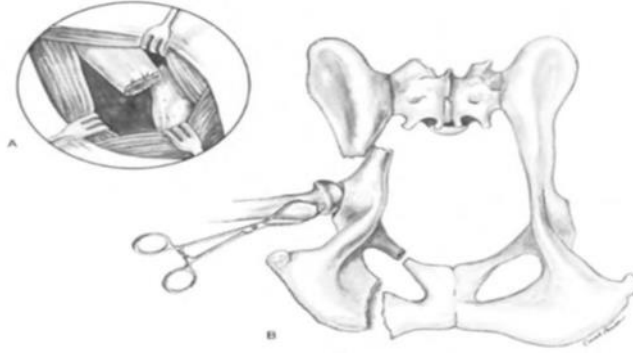
#### 2.4.2.2.2. Os İlium Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri

Os ilium kırıklarında en sık kullanılan yöntem plak ile fikzasyondur. Os ilium'un uzun oblik kırıklarında da vida ile fikzasyon, lag vidası ile fikzasyon, intramedullar pin uygulaması ve 8 şeklinde serklaj teli kullanılmaktadır (Piermattei ve Johnson, 2004; Prada ve diğerleri, 2017)

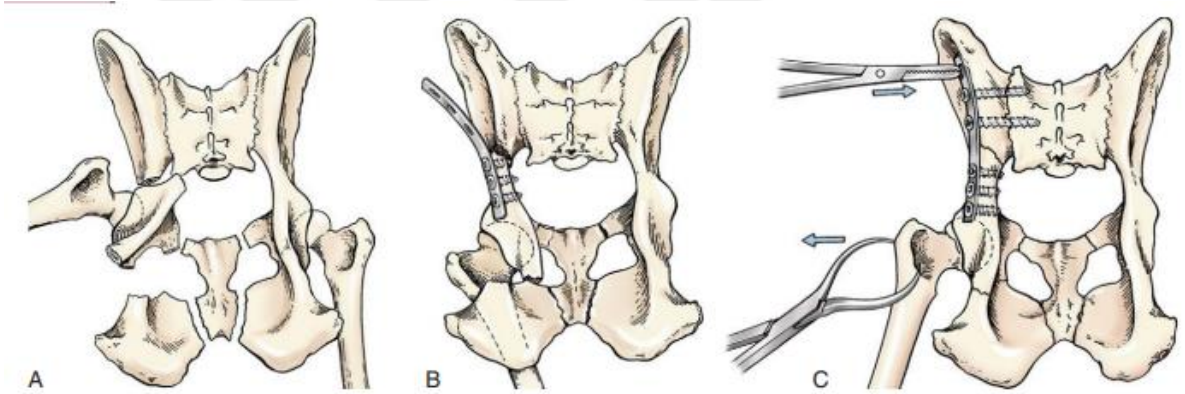
##### 2.4.2.2.2.1. Os İlium Kırıklarında Plak ile Fiksasyon

İliumun parçalı, basit, transversal ve longitudinal kırıklarında plak ile fiksasyon sağlanabilir. Lateral plak uygulaması için ilioma lateral, dorsal plak uygulaması için ise dorsal veya lateral yaklaşım önerilmektedir. Bu amaçla Hohmann retraktörü fragmentler arası yerleştirilir ve kaudal fragment önce lateral'e daha sonra kaudal'e çekilir. Kaudal fragmentin lateral'e ve dorsal'e hareket ettirilmesine yardımcı olmak için trochanter major veya tuber

ischiatricum kemik pensi ile tutularak redüksiyonu sağlanır (Şekil 15) (Johnson ve Dunning, 2005).



**Şekil 13.** (a) Os ilium kırığına lateral yaklaşım; (b) Trochanter majör kemik pensi ile tutularak redüksiyon sağlanır (Lenehan ve Tarvin, 1998).



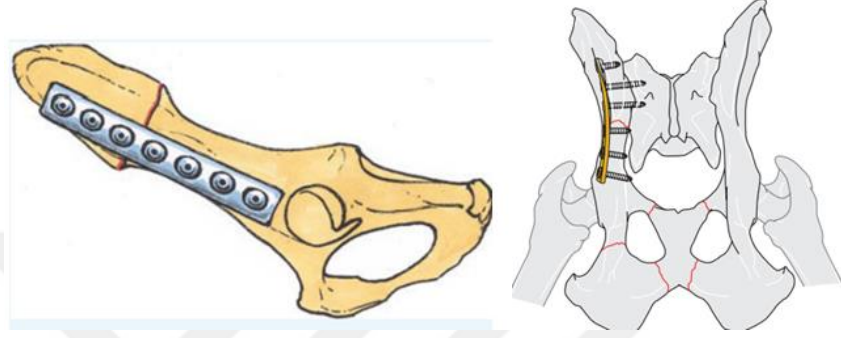
**Şekil 14.** (a) İlium, iskium ve pubisin yer değiştirmiş kırıkları. (b) Plak kırığın kaudal parçasına yerleştirilmiş. (c) Trokanter üzerinde lateral traksiyon ve plakanın kranialine medial bir kuvvet kullanılarak kaudalden kraniale vidalar yerleştirilir (Piermattei ve diğerleri, 2006).

**Lateral plak:** Plaka ile fiksasyon köpeklerde ve kedilerde iliak kırıklar için en sık kullanılan stabilizasyon yöntemlerindendir (Tobias ve Johnston, 2012; Prada ve diğerleri, 2017).

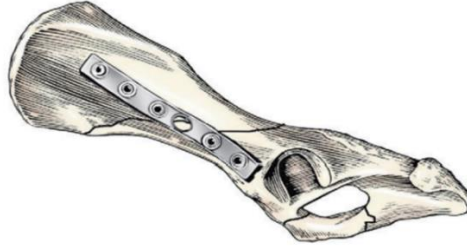
Kranial ve kaudal fragmentlerin her ikisinde de 3'er vida yerleştirilecek şekilde plak tercih edilmelidir (Şekil 17) (Voss ve diğerleri, 2009). Bazen, kırık ve asetabulum arasındaki sınırlı boşluk nedeniyle, kırıkların kaudal tarafında sadece iki vida konulabilmektedir (Şekil 18). Uygulamada vidalardan en az biri sakrum'a penetre olabilir. Bu şekilde vidanın tutma

gücü arttırılmış olur. Kaudal fragment küçük olduğunda T veya L plak da kullanılabilir (Şekil 19) (Scrimgeour ve diğerleri, 2017).

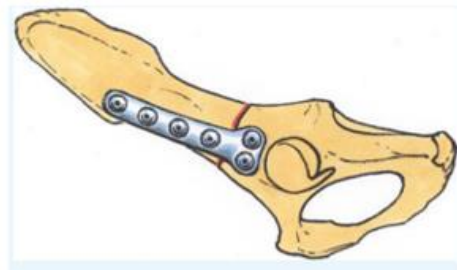
İliak gövde kırıklarının sakroiliak luksasyon ile birlikte şekillendiği durumlarda, ilk olarak sakroiliak eklem vida ile stabilize edilmeli daha sonra kemik redüksiyonu gerçekleştirilmelidir. İliak kırık asetabulumu çok yakınsa plakanın asetabulumu uzanmasını kolaylaştırmak için plaka basit bir tork ile kontrol edilebilir (Piermattei ve diğerleri, 2006).



**Şekil 15.** (a) İliumun ventral sınırı boyunca yerleştirilmiş bir lateral plaka ile stabilize edilmiş, iliumun basit enine kırığı; (b) İliumun plak ile fiksasyonu (Voss ve diğerleri, 2009; Johnson ve Dunning, 2005).

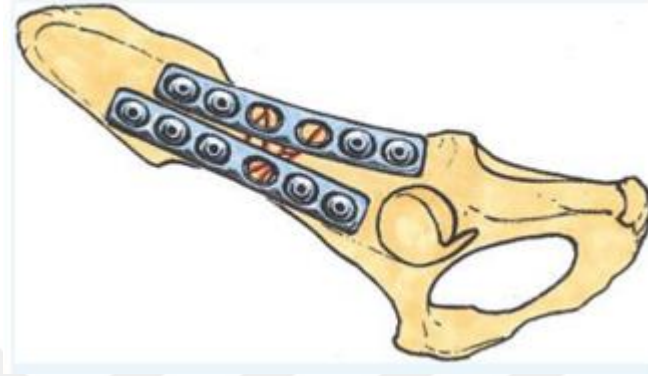


**Şekil 16.** İliumun oblik kırığında plaka uygulaması (kırığın her iki tarafında üç vida istenir, ancak genellikle sadece iki vida, asetabulum kranialindeki sınırlı boşluktaki kaudal fragmana sığar) (Tomlinson, 2003).



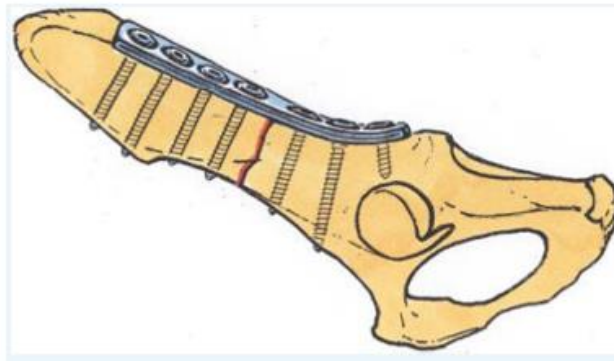
**Şekil 17.** İliumun kaudal yerleşimli basit enine kırığı için bir lateral T-plakası (Voss ve diğerleri, 2009)

Lateral çift plaka uygulaması: Parçalı kırıklar veya vida sayı veya tutma gücü açısından yetersiz görünüyorsa kırıklar için lateral çift plaka kullanılır. Birinci plaka, iliumun ventrolateral yüzeyine uygulanır. Daha sonra ikinci bir plaka birinciye paralel ve dorsal olarak konumlandırılır. Her plaka, kaudal fragmentte en az dört vida ve kranial fragmentte dört ila altı vida olacak şekilde kemiğe sabitlenmelidir (Şekil 18) (Perry, 2015).



**Şekil 18.** İliumun parçalı kırığının onarımı için çift plaka uygulaması (Voss ve diğerleri, 2009).

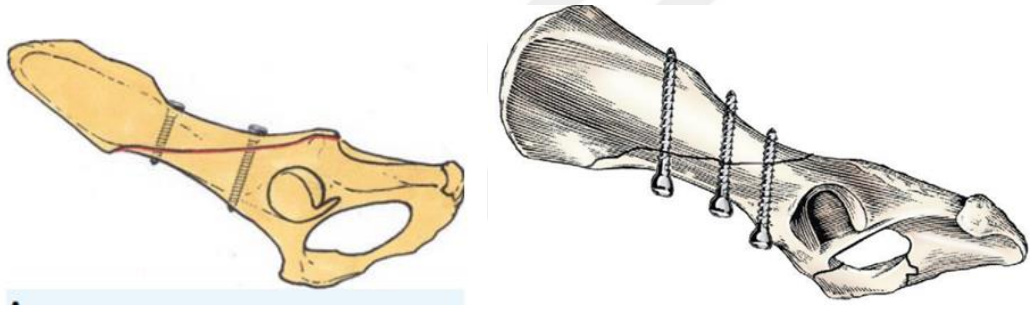
Dorsal plak uygulaması: Kemik tutucular ve bir Hohmann ekartörü yardımıyla kırığın kısmen redüksiyonu sağlanır. Kaudal ve kranial fragmentte en az üç vidaya izin verecek uygun uzunlukta bir plaka seçilir ve hafif içbükey bir bükülme ile konturlanır. Plaka daha sonra kaudal kırık parçasına uygulanır. Vidaları asetabulum üzerine yerleştirirken matkap ucunun pelvisin medial korteksinden çıkması amaçlanır. Daha sonra kırık redüksiyonu sağlanır. Vida deliklerinin delinmesi, bir C-kılavuzu ile veya iliak gövdenin ve kanadın medüller kanalından dikkatli bir şekilde hedeflenerek yapılır. Matkap ucunun veya vidanın lumbosakral pleksusa sapmamasına dikkat edilmelidir (Şekil 19) (Voss ve diğerleri, 2009).



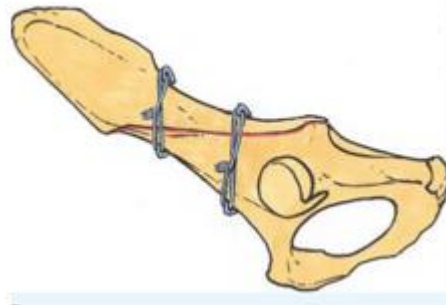
**Şekil 19.** İlium enine kırığının onarımı için dorsal plak uygulaması (Voss ve diğerleri, 2009).

#### 2.4.2.2.2. Os İlium Kırıklarında Lag Vidası ve Pin ile Fiksasyon

İliumun uzun oblik kırıkları genellikle kranioventralden kaudodorsal yöne doğru seyreder. Kırık uzunluğu iliumun dorsoventral ölçümünün iki katına eşit veya daha fazla olan uzun oblik kırıklarda en iyi fikzasyon interfragmenter vida veya pin ile gerçekleşmektedir. Bu tip sabitleme kırığı sıkıştırır ve kaudal fragmanın distale doğru yer değiştirme ve dönme eğilimine karşı koyar. Uzun oblik iliak kırıkların interfragmenter lag vidası ile tespitinin köpeklerde lateral plaklamaya kıyasla torsiyon, aksiel kompresyon ve bükülmeye karşı daha güçlü tespit ile sonuçlandığı gösterilmiştir. Kırık redükte edildikten ve sivri uçlu kemik redüksiyon forsepsi ile geçici olarak stabilize edildikten sonra lag vidaları yerine pozisyonel vidalarda kullanılabilir (Şekil 20) (Vangundy ve diğerleri, 1988; Bowlt ve Shales, 2010; Prada ve diğerleri, 2017).



**Şekil 20.** İki konumsal veya lag vida kullanarak stabilizasyon (Voss ve diğerleri, 2009; Tobias ve Johnston, 2012).



**Şekil 21.** Oblik iliüm kırıklarında pin ve serklaj ile kombine stabilizasyon (Voss ve diğerleri, 2009).

### **2.4.2.3. Asetabulum Kırıkları**

Asetabulum kırıkları pelvis kırıklarının yaklaşık beşte birini oluşturur. Asetabulum kırıklarının cerrahisi pelvis bölgesindeki diğer kemik kırıklarına nazaran daha zor gerçekleşmektedir (Langley-Hobbs ve diğerleri, 2007; Gemmill ve Clements, 2016). Kalça eklemine işlevi bakımından asetabulum kırıkları büyük önem arz eder. Asetabulum kırıklarında osteosentez sağlanmış olsa bile oluşabilecek komplikasyonlar açısından eksizyon artroplastisi endike olabilir (Beck, 2005; Pluhar, 2010). Asetabulumun dorsal yüzünde meydana gelen kırıklarda eksizyon artroplastisi düşünülmelidir. Alternatif olarak, total kalça protezi de uygulanabilmektedir (Perry, 2015; Gemmill ve Clements, 2016).

Yetişkin hayvanlarda asetabulum kırıklarının cerrahi olmayan tedavisi uzun vadede sorunlara yol açtığından, asetabulumu içeren tüm kırıklar cerrahi tedavi ile sağaltılmalıdır (Beck, 2005; Langley-Hobbs ve diğerleri, 2007). Operatif tedavi ile eklem hareket yeteneği artmakta ve dejeneratif eklem hasarı en aza inmektedir (Tobias ve Johnston, 2012).

Asetabulumun eklem yüzeyi C şeklindedir ve asetabular kırıkların onarımı genellikle bu C şekilli yüzeyin rekonstrüksiyonuna yöneliktir. Bu amaçla, fiksasyon asetabulumun üstündeki dorsal yüzeye uygulanır (Lewis ve diğerleri, 1997).

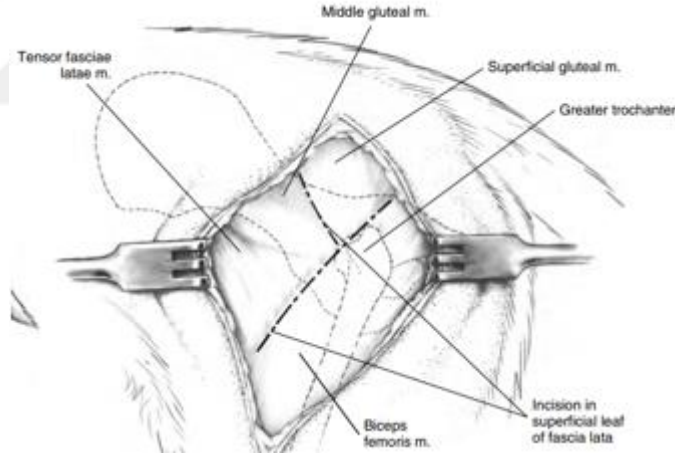
#### **2.4.2.3.1. Asetabulum Kırıklarında Bölgeye Yaklaşım**

Asetabulumu yaklaşım genelde femurun trochanter majorunun distalinden başlayarak femurun üst 1/3'lük kısmına kadar uzanarak sonlandırılır (Şekil 22) (Lewis ve diğerleri, 1997; Piermattei ve Johnson, 2004).



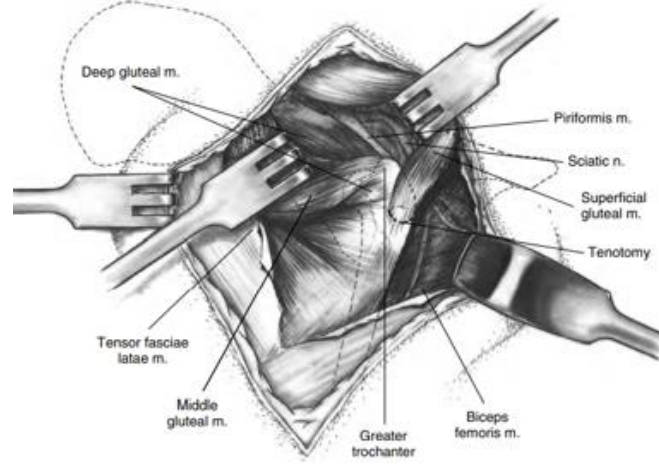
**Şekil 22.** Deri ensizyonu (Piermattei ve Johnson, 1993).

Deri ve deri altı dokular geçildikten sonra gluteal fasia ekarte edilir ve m. gluteus superficialis ve m. biceps femoris'in kranial sınırı boyunca iki yerden ensize edilir. Bu iki ensizyon trokanter bölgesinde buluşur (Şekil 23) (Piermattei ve diğerleri, 2006).



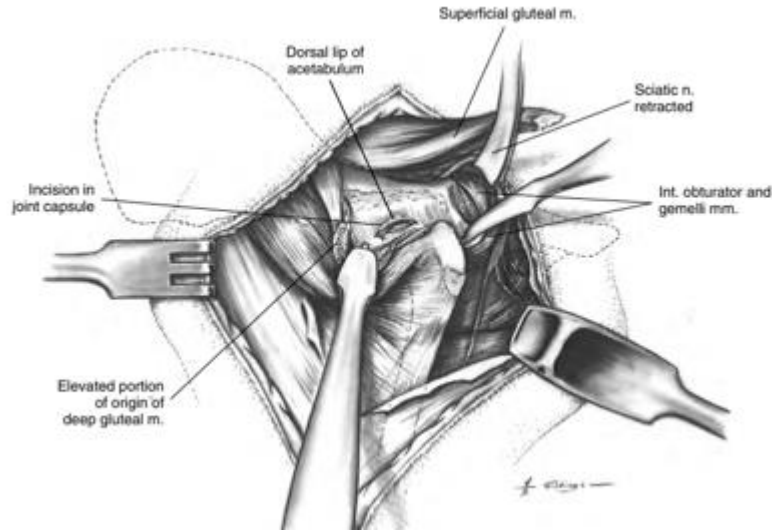
**Şekil 23.** Deri altı dokular, m. gluteus superficialis ve m. biceps femoris'in ensizyonu (Piermattei ve Johnson, 1993).

M. gluteus superficialis'in gövdesinde n. ischiadicusa zarar vermeden tenetomi gerçekleştirilerek arkasından ortaya çıkan m. gluteus medius ve m. pisiformis kasları tek bir kas gibi ekarte edilir. (Şekil 24) (Piermattei ve Johnson, 2004).



**Şekil 24.** M. gluteus superficialis'in tenetomisi ve m. gluteus medius ve m. pisiformis'in ekarte edilmesi (Piermattei ve Johnson, 1993).

Asetabulumun dorsal kenarını açığa çıkarmak için m. gluteus profundus kasının origosu, proc. ischiadicus yakınında ensize edilir ve gerektiğinde kranial yönde devam edilir. (Şekil 25) (Piermattei ve diğerleri, 2006).

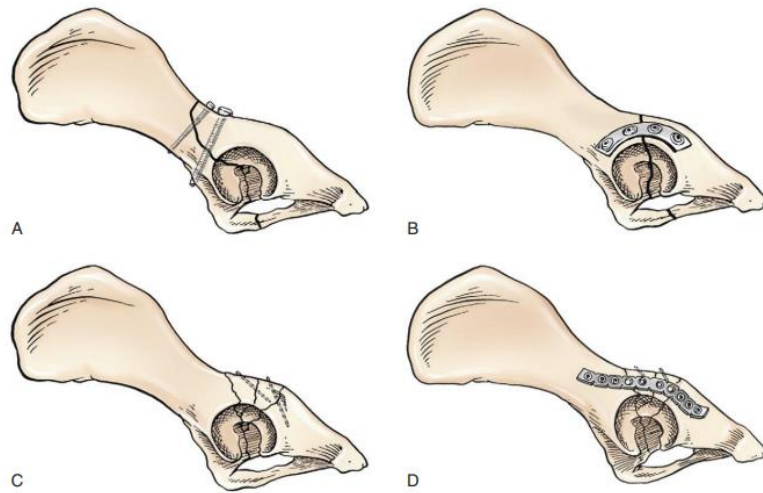


**Şekil 25.** Asetabulumun dorsal kenarına yaklaşım (Piermattei ve Johnson, 1993).

## 2.4.2.3.2. Asetabulum Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri

### 2.4.2.3.2.1. Asetabulum Kırıklarında Plak ile Fiksasyon Yöntemleri

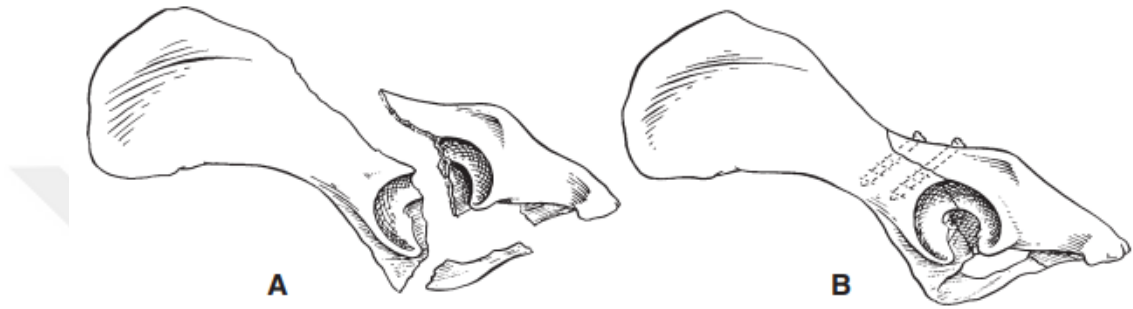
Asetabulum'da oluşan kırıklar için plak ile osteosentez oldukça sık kullanılan bir yöntemdir (Lewis ve diğerleri, 1997; Graville ve diğerleri, 2018). Bununla birlikte, anatomik redüksiyonun sürdürülmesi için doğru plaka konturlama esastır. (Anderson ve diğerleri, 2002). Basit transversal kırıklarda kısa plaklar ile her kırık için iki vida uygulamasıyla redüksiyon sağlanırken, uzun plaklar oblik ve parçalı kırıklarda kullanılabilir. Buna karşın plak uygulamalarında redüksiyonun bozulma riskini en aza indirmek için, kısa plak uygulamaları tercih edilmelidir (Denny ve Butterworth, 2000; Johnson ve Dunning, 2005). Asetabular kırıklarda, konturlanabilen çeşitli tipte kemik plakaları; standart düz plakalar, asetabular plakalar, rekonstriksiyon plakaları ve çeşitli küçük fragment plakaları olarak sıralanabilir (Brinker ve Braden, 1984; Lewis ve diğerleri, 1997). Rekonstriksiyon plakası ve asetabular plaka kemik yüzeyine düzgün bir uyum sergilediğinden dolayı uygulamada öne çıkmaktadır (Graville ve diğerleri, 2018). Basit kırıklar için her fragmente 2 vida, oblik ve parçalı kırıklarda 3 vida uygulaması yeterlidir (Perry, 2015).



**Şekil 26.** Asetabulum kırıklarının fiksasyonu. (a) Longitudinal kırıkların lag vidaları ile fiksasyonu. (b) Asetabular plak ile fiksasyon. (c) Parçalı asetabulum kırıklarının Kirschner telleri veya küçük lag vidaları ile fiksasyonu. (d) Parçalı asetabulum kırığının plaka ile stabilizasyonu (Tobias ve Johnston, 2012).

#### 2.4.2.3.2.2. Asetabulum Kırıklarında Lag Vidası ile Fiksasyon Yöntemleri

Asetabulum'un kranial ve kaudal basit oblik ve parçalı kırıklarında lag vidası ile fiksasyon başarılı sonuçlar vermektedir. Doğru şekilde pozisyon aldirılıp yerleştirildiklerinde, lag vidaları stabil bir fikzasyon sağlar (Şekil 27) (Piermattei ve diğerleri, 2006). Asetabulum kırıklarında, her iki kırık fragmentine en az iki vida yerleştirilmelidir ve bu vidalar eklem yüzeyine penetre olmamalıdır (Perry, 2015).



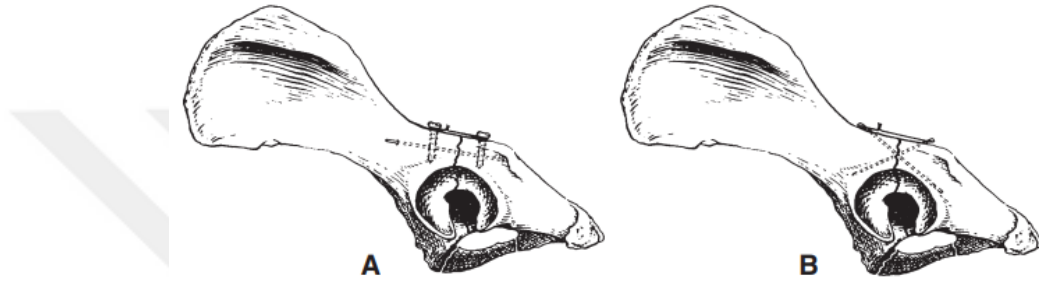
**Şekil 27.** İlium ve asetabulum kırığında lag vidası uygulaması. (a) İlium ve asetabulum gövdesinin kranial kısımlarında oblik kırık. (b) Fiksasyon için iki lag vidası kullanımı (Piermattei ve diğerleri, 2006).



**Şekil 28.** İskium ve asetabulum kırıklarında lag vidası uygulaması. (a) İskium ve asetabulumun kaudal kısımlarında oblik kırık. (b) Fiksasyon için iki lag vidası kullanımı (Piermattei ve diğerleri, 2006).

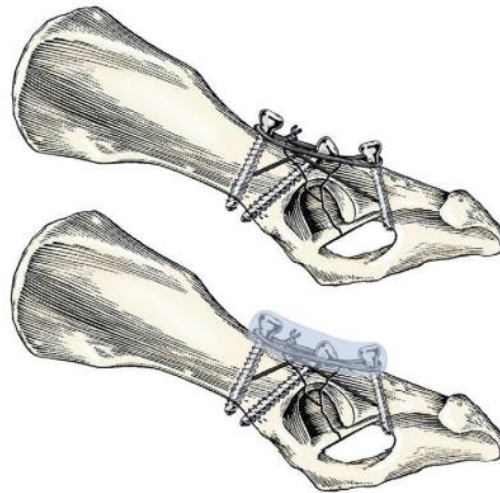
### 2.4.2.3.2.3. Asetabulum Kırıklarında Germe Bandı Teli ile Fiksasyon Yöntemleri

Germe bandı teli fiksasyonu, yalnızca ara kilitlemede, stabil iki-parçalı kırıklarda kullanılabilir. Germe bandı fiksasyonu için asetabulumun dorsal tarafı kullanılır ve kırık yüzeylerinde makaslama hareketini önlemek için küçük bir intramedüler çivi ve Kirschner telinin kırık hattından geçmesi sağlanır. Bu fiksasyon tipi, plaka veya lag vidasına göre daha az stabilizasyon sağlarken, plaka ve vida yerleşimi zor olan küçük ırklarda uygulanabilmektedir (Langley-Hobbs, 2007).



**Şekil 29.** (a) Vidalar ve germe bandı telleri ile fiksasyon. (b) Çivi ve germe bandı teli ile fiksasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006).

Parçalı asetabulum kırıklarında fiksasyon için birkaç farklı yöntem tercih edilebilir. Bir veya iki küçük Kirschner teli redüksiyonu sağlamak için klavuz olarak uygulanır. 1,5-2,0 mm'lik vida kranial ve kaudal kırık fragmentlere yerleştirilerek 0,4-0,8 mm'lik serklaj teli 8 şeklinde vidalardan geçirilerek uygulanır (Şekil 29) (Piermattei ve diğerleri, 2006).



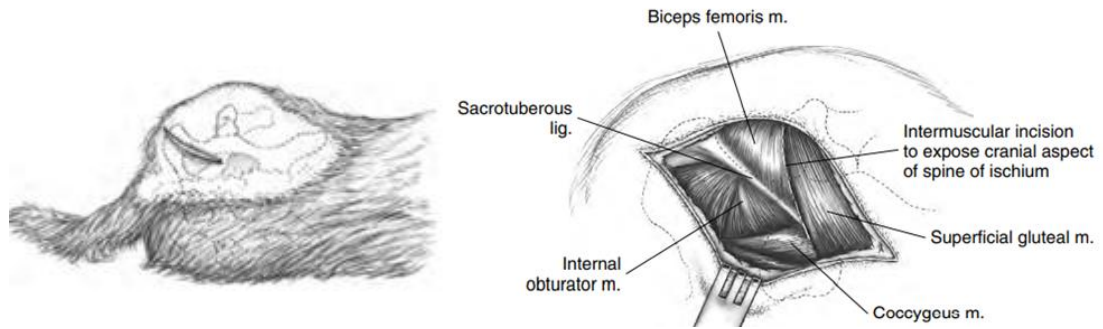
**Şekil 30.** Asetabular kırıklarda plak fiksasyonuna alternatif olarak pin, vida, serklaj tel ve polimetilmetakrilat kompozit kullanımı. (a) Serklaj teli ile kranial ve kaudal vidaların

birbirine bağlanması. (b) Polimetilmetakrilatın vida ve serklaj teli üzerine uygulanarak kompozit fiksasyon oluşturulması (Tobias ve Johnston, 2012).

#### 2.4.6. Os İschii Kırıkları

Os ischii'yi çevreleyen kasların güçlü yapısı nedeniyle, kırık fragmentleri kolaylıkla deplase olmaz bu nedenle os ischii kırıklarında operatif sağaltım gerekli değildir. Os ischii kırıkları pelvis'in diğer bölgelerindeki kırıklarla birlikte şekillendiğinde, onların stabilizasyonu ve fiksasyonu, genellikle os ischii kırıklarının da redüksiyonunu ve stabilizasyonunu sağlar. Canalis pelvis dorsalis'in stabil olmadığı ve kas kontraksiyonlarıyla fragmentlerin deplasmanı durumunda operatif sağaltım gerekir (Gemmill ve Clements, 2016). İschii kırıkları içerisinde Tuber ischiadicum'un avulsiyon kırıklarının fiksasyonu operatif sağaltım açısından endikedir ve bu amaçla intramedullar pin, serklaj teli ve plak uygulamaları yapılabilir (Piermattei ve diğerleri, 2006).

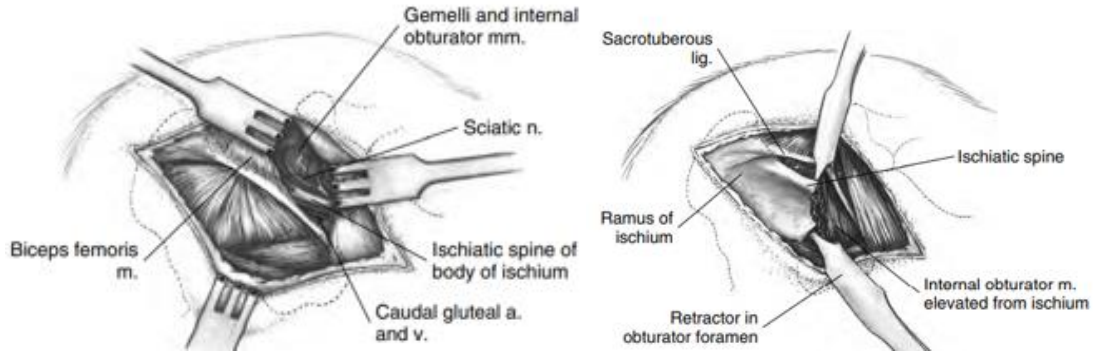
##### 2.4.2.4.1. Os İschii Kırıklarında Bölgeye Yaklaşım



**Şekil 31.** (a) Deri ensizyonu. (b) Lig. sakrotuberale ve m. obturatorius internusun ensize edilerek os ischii'ye ulaşılması (Piermattei ve Johnson, 2004).

Os ischii'ye yaklaşımda trochanter major'dan tuber ischii'ye kadar deri ensizyonu yapılır. Aynı hat üzerinden deri altı dokular diseke edilir. M. biceps femoris ve m. gluteus superficialis arasından diseksiyona devam edilir. Lig. sakrotuberale medialindeki fascia ensize edilir ve mediale ekarte edilir. Kaslar birbirinden ayrıldıktan sonra n. ischiadicus görünür. Os

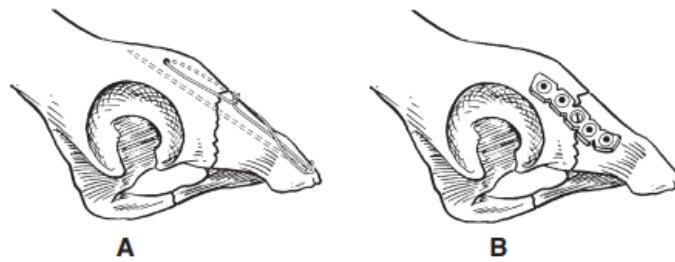
ischii üzerinde, m. obturatorius internus ensize edilerek os ischii'ye ulaşılır (Fossum ve diğerleri, 1997; Piermattei ve Johnson, 2004; Piermattei ve diğerleri, 2006).



**Şekil 32.** (a) Kasların retraksiyonu ile os ischii ve siyatik sinirin görünür hale gelmesi. (b) M. obturatorius internusun ensize edilerek os ischii'ye ulaşılması (Piermattei ve Johnson, 2004).

#### 2.4.2.4.2. Os İschii Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri

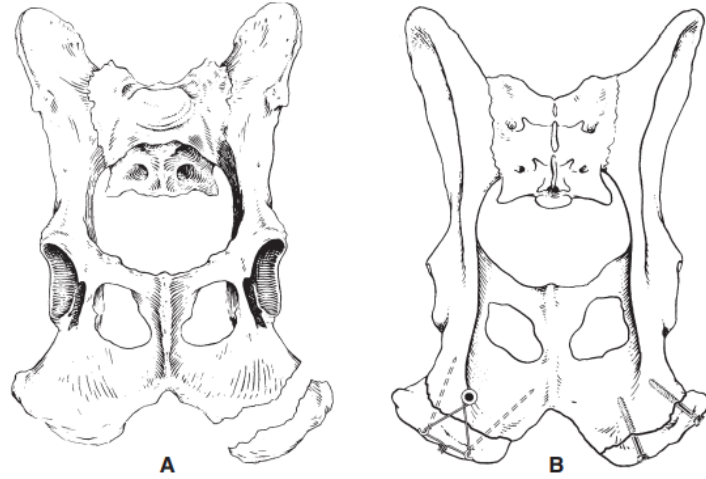
Fiksasyon genellikle bir germe bandı teli ya da intrameduller Kirschner teli ile yapılabileceği gibi küçük bir kemik plakası kullanılarak da gerçekleştirilebilir. Açık redüksiyondan sonra, çivi, genellikle tuber ischiadicum bölgesine sokulur ve iyi bir tutuş elde edilene kadar kırık yerinin ötesine kranial yönde ilerletilmeye devam eder. Musküler bükülme güçleri nedeniyle germe bandı telinin eklenmesi stabilite için önemlidir. Çivi ve germe bandı teli biyomekanik yönden çok etkilidir. Kediye yerleştirilmesi köpektен çok daha kolaydır. Bununla birlikte alternatif olarak rekonstriksiyon plakaları da iskiyatik çentik alanında gereken konturlama için elverişlidir (Piermattei ve diğerleri, 2006).



**Şekil 33.** İskial gövde kırıklarının fikzasyonu (a) Çivi ve germe bandı ile fikzasyon. (b) Rekonstriksiyon plakası ile fikzasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006).

#### 2.4.2.4.2.1. Os İschii Kırıklarında Ramus ischiadicum ve Tuber ischiadicum Fiksasyon Yöntemleri

Ramus ischiadicum ve tuber ischiadicum kırıkları genellikle konservatif tedaviye yeterli yanıt vermektedir. Bazı hastalarda, büyük bir kemik segmenti kırılıp, distal yöne deplase olarak ciddi rahatsızlığa yol açabilir. Tuber ischiadicum'un ventral yüzeyinde güçlü hamstring kaslar (m. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus) vardır. Bu kasların kontraksiyonu kırık segmenti distal yöne çeker. Uygulanabilecek fiksasyon yöntemlerinden bazıları; tuber ischiadicum'un çivilerle sabitlenmesi, vida ve germe bandı teli uygulaması veya iri ırklarda sadece vida uygulamaları şeklindedir. Fiksasyon yapılırken fragmenti redüksiyon pozisyonunda tutmak için küçük kirschner telleri kullanılabilir (Piermattei ve diğerleri, 2006).

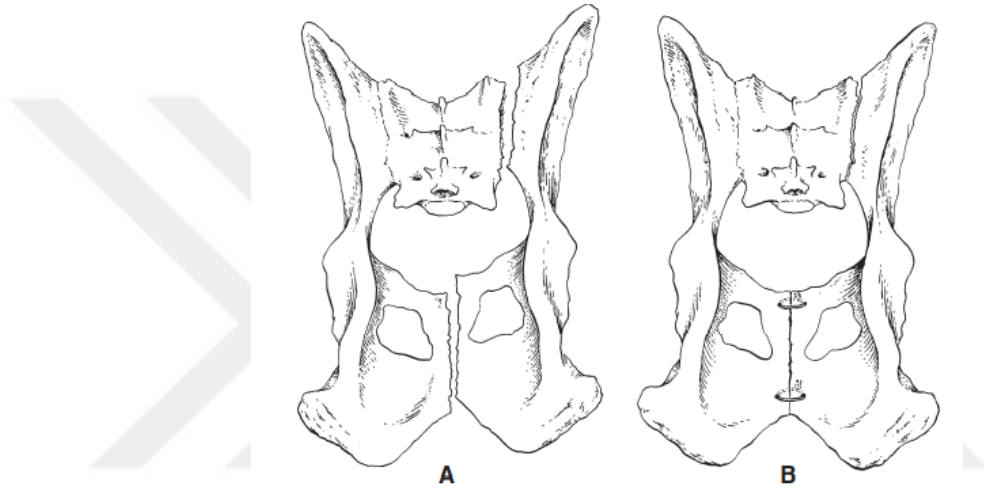


**Şekil 34.** Tuber ischiadicum'un vida ve germe bandı yöntemiyle fiksasyonu. (a) Tuber ischiadicum kırığı. (b) Kırığın germe bandı teli ve vidalar ile fiksasyonu (Piermattei ve diğerleri, 2006).

#### 2.4.2.5. Canalis Pelvis Dorsalis Kırıklarında Fiksasyon Yöntemleri

Travmatik yaralanmanın bir sonucu olarak, os coxae'lar symphysis pelvisden ayrılabilir. Bu travmayla birlikte hayvan bacakta addüksiyon yetisini kaybeder; arka bacaklar abdüksiyona gelir ve hasta ayakta duramaz. Bu durum symphysis pelvis'i ossifiye olmamış

immature hayvanlarda daha sık görülür. Başka kırıklar varsa (örneğin ilium veya asetabulumda, sakroiliak eklem kırığı-ayrılması), bu kırıkların doğru tedavisi genellikle yeterli stabilite sağlar ve symphysis pelvis'de cerrahi müdahaleye gerek kalmaz. Bu yaralanmaların primer tedavisi genellikle abduksiyonu önlemek için arka bacakların hareketinin bir bant yardımıyla kısıtlanmasıdır. Genellikle yaklaşık 1 hafta takılan ayak bağı, hayvanın kaygan olmayan bir yüzeyde yürütmesine imkan verecektir. Nadir olarak, redüksiyon ve stabilizasyon, ventral orta hat yaklaşımı ile ve interfragmenter tellerin yerleştirilmesi ile gerçekleştirilir. Pubik kırıklarda da ventral abdominal herni onarımı sırasında stabilizasyona gereksinim duyulur (Piermattei ve diğerleri, 2006).



**Şekil 35.** Simfizis pelvisin çelik teller ile fiksasyonu, (a) Sakroiliak eklem ve pelvik simfizis kırığı-ayrılması; os koksalarda deplasman, (b) İki paslanmaz çelik tel ile redüksiyon ve fiksasyon (Piermattei ve diğerleri, 2006).

## 2.5. Pelvis Kırıklarına Postoperatif Yaklaşım

Pelvis kırıklarından sonra aktivite kısıtlaması ve uygun analjezi operasyon sonrası ilk dönemde oldukça önemlidir. Bu amaçla hayvanın operasyondan sonra bulunduğu alanın kısıtlanması, ürinasyon ve defekasyon işlemlerinin operasyon bölgesine kontaminasyonunun önlenmesi postoperatif bakımının altın anahtarıdır. Bu süreçte hastada sürekli yatmalara bağlı dekübital ülserler ikincil bir komplikasyon haline gelebilir. Bu nedenle hastanın kuru, iyi yastıklı bir yatakta yatması ve bir yandan da sık sık yatış pozisyonunun değiştirilmesi yarar sağlar (Piermattei ve diğerleri, 2006).

Hastanın operasyondan sonraki aktivasyonu kademeli bir şekilde artırılmalı, eklem hareketlerini ve kas gücünü kaybetmemek için belli aralıklarla fizik tedavi uygulamaları yaptırılmalıdır. Benzer şekilde arka bacakları desteklemek adına vücut askıları da kullanılabilir. Operasyondan sonra belli aralıklarla kontrol röntgenleri alınarak kemik iyileşmesi takip edilmelidir (Gemmill ve Clements, 2016).

Operasyonda kullanılan implantlar günümüzde biyouyumlu olduğu için hastada bırakılabilir (Piermattei ve diğerleri, 2006).

## 2.6. Komplikasyonlar

Pelvis kırıklarından sonra bazı komplikasyonla karşılaşılabilir. Perineum etrafında derinin avasküler nekrozu, sırt ve kuyrukta travma kaynaklı deri avulsiyonu şekillenebilir. Bu durumda, açık yara sağaltımı ya da gerekirse deri grefti uygulanmalıdır (Colopy-Poulsen ve diğerleri, 2005).

Nabız, kalp ritmi, mukozal membranların rengi, kapillar dolum zamanı kardiovasküler sistemde dikkat etmemiz gereken parametrelerdir (Meeson ve Corr, 2011).

Abdomeni muayene ederken palpasyon çok önemlidir. Pelvis kırıklarında, yer değiştiren keskin uçlu fraktürler çevrede bulunan idrar kesesi, üretra, rektum ve bağırsaklarda ruptur oluşturabilirler, bu kırıklar n. ischiadicus'ta hasara neden olabilirler (Ünsaldı, 1995; Lanz, 2002; Hoffberg ve diğerleri, 2016).

Pelvis'de şekillenen kırıklarda ürogenital sistemde de hasar oluşabileceği unutulmamalıdır (Lanz, 2002; Arslan, 2006).

İdrar kesesinde oluşan lezyonları belirlemek için radyografi, ultrasonografi, abdominosentez ve kontrastlı radyografi kullanılabilir. Kesede şekillenen mukozal hasardan dolayı hematüri görülebilir (Colopy-Poulsen ve diğerleri, 2005).

Genelde kedilerde oluşan travma sonrası dispnenin sebebi akciğer kontüzyonudur. Bu nedenle solunum sistemi muayenesinde toraks özenle oskulte edilmeli ve hasta stabil olunca radyografi alınmalıdır (Meeson ve Corr, 2011).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Gereç

##### 3.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Olgular

Çalışma materyalini; Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Kliniği'ne getirilen, klinik ve radyografik muayeneler sonucu kalça kırığı tanısı konulan değişik ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığına sahip 3 kedi ve 9 köpek oluşturdu.

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-20001 numaralı proje kapsamında desteklenen bu çalışma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 25.09.2019 tarih ve 64583101/2019/090 sayılı onayı ile Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'nde gerçekleştirildi.

##### 3.1.2. Çalışmada Kullanılan Operasyon Seti ve Yardımcı Aletler

Çalışmada bölgeye yaklaşım için rutin yumuşak doku ve ortopedik cerrahi setleri kullanıldı. Ayrıca karşılaşılan olgularda sağaltım farklı çap ve ebatlarda SOP (String of Pearls, İnci Dizisi) plak ve vidalar yardımı ile sağlandı.

SOP (İnci dizisi) plak, özellikle veteriner hekimlikte kullanım için geliştirilmiş bir kilitli plak sistemidir. SOP sistemi üç boyutta, 2,0, 2,7 ve 3,5 mm olarak; cerrahi paslanmaz çelikten (316 LVM) veya titanyum alaşımli olarak üretilir. Her bir vida deliğinde standart bir kortikal kemik vidası için tasarlanmış, vidanın kafasını kabul edecek kadar geniş bir proksimal açıklık vardır (Resim 1). SOP plak açılı vidaların kullanılmasını engellerken, SOP plakası kolayca ve hassas şekilde şekillendirilir ve vidaların ödün vermeden altta kalan kemiğe etkili bir şekilde yönlendirilmesini sağlar. Özel olarak geliştirilen SOP implantları, üçlü pelvik osteotomi

(TPO) ve tibial plato seviyelendirme osteotomisi (TPLO) cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Olguların preoperatif ve postoperatif radyolojik muayeneleri, Aydın ADÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalında bulunan Comed marka (Comed Medical System, Korea) 150 Kv, 500mAS gücünde hareketli ve bucky'li masaya sahip röntgen cihazı ve Konika Minolta R Sigma II marka (Konica Minolta Hondings, Japonya) CR sistemi ile yapıldı.

Olguların operatif değerlendirilmesi operasyon sonrası alınan radyolojik ve klinik muayeneler ile gerçekleştirildi.



**Resim 1.** Operasyonda kullanılan ortopedi setleri, SOP plakalar ve vidalar.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Preoperatif Klinik ve Radyolojik Değerlendirme

Olguların klinik muayene öncesinde, hasta sahiplerinden ayrıntılı olarak anamnez alındı. Yapılan klinik muayenelerde; topallık, ağrı, sıcaklık, anormal hareket, krepitasyon ve deformasyon gibi olgulara göre değişik derecelerde olan kırık bulguları değerlendirildi. Daha sonra radyolojik muayene için olguların sedasyonu sağlandı. Pelvisin ventrodorsal V/D ve laterolateral L/L pozisyonunda iki yönlü radyografileri alınarak belirlenen kırığın sınıflandırması yapıldı (Resim 2).

Preoperatif olarak çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin cinsiyet, ırk, yaş ve vücut ağırlıkları ile etiyoloji belirlendi. Klinik muayene bulguları doğrultusunda kırığın yeri,

kalça bölgesinde asimetri, topallığın şiddeti sınıflandırıldı. Ayrıca radyolojik bulgular ışığında da kalça kırığının meydana geldiği bölgeye göre olgular değerlendirildi.



**Resim 2.** Dört nolu olgunun preoperatif V/D ve L/L röntgen görüntüsü.

### **3.2.2. Tedavi Protokolünün Belirlenmesi**

#### **3.2.2.1. Preoperatif Hazırlık**

Operatif sağıltım uygulanacak hastalar için 12 saat öncesine kadar yiyecek, 6 saat öncesine kadar da su verilmemesi önerildi. Operasyon aletleri ve kullanılan implantlar kuru ısı sterilizatöründe 150 °C’de 1 saat süre ile sterilize edildi.

Kırığın veya luksasyonun bulunduğu pelvis bölgesi geniş bir şekilde tıraş edildi. Bölgenin antisepsisi için, benzalkonyum klorür %10 (Zefiran9®, İlsan) ve povidon iyodür %10 (Biokadin®, Adeka) kullanıldı. Anestezi sonrasında da bölge steril serviyetlerle sınırlandırıldı (Resim 3).



**Resim 3.** Operasyon bölgesinin steril serviyetlerle sınırlandırılmış görünümü.

#### 3.2.2.2. Anestezi

Tüm operasyonlar genel anestezi altında gerçekleştirildi. Anestezi protokolünde induksiyon amaçlı atropin sülfat (0,045 mg/kg), xylazine hydrochloride (1 mg/kg) ve ketamine hydrochloride (11 mg/kg) enjekte edildi. Anestezi induksiyonu sonrası hastalar entübe edilerek genel anestezi Isoflurane %1 MAC inhalasyonu ile sürdürüldü (Resim 4).

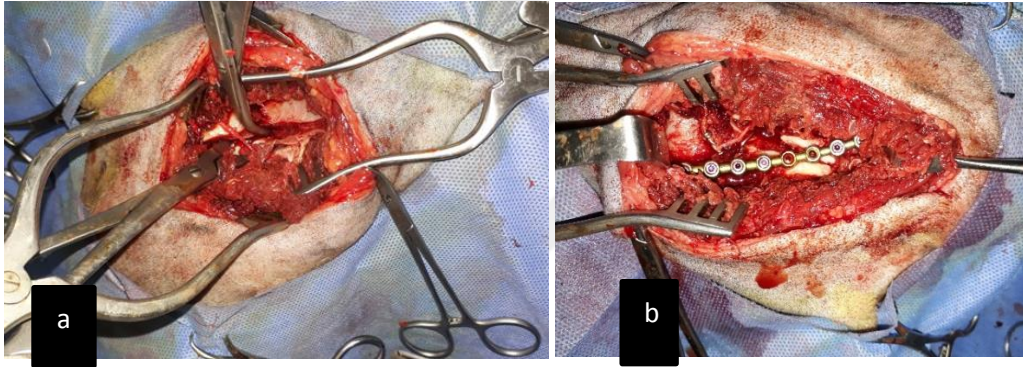


**Resim 4.** Anestezi altına alınan hastanın operasyon masasındaki görünümü.

### 3.2.2.3. Operatif sağaltım

#### 3.2.2.3.1. İlium Kırıkları

Çalışmanın materyalini oluşturan toplam 3 kedide (Olgu no 2,7,8) ve 6 köpekte (Olgu no 1,3,4,5,10,11) ilium kırığı tespit edilerek operasyona alındı. Hayvanlar anestezi sonrası lezyonlu bölge üstte kalacak şekilde lateral pozisyonda operasyon masasına alındı. Deri ensizyonu, trochanter major'un dorsalinden tuber ischii ve tuber sacrale arasında gerçekleştirildi. Gluteal kaslar ve yağ dokusu ventralden dorsale ekarte edilerek crista iliaca açığa çıkarıldı. M. gluteus medius'un dorsalden insersiyonuna doğru subperiostal elevasyonu gerçekleştirildi, ilial kanat açığa çıkarıldı ve SOP plak yerleştirildi (Resim 5).



**Resim 5.** Bir nolu olguda (a) İliuma lateral olarak yaklaşılması, (b) İliuma SOP plak yerleştirilmesinin görünümü.

#### 3.2.2.3.2. Asetabulum Kırıkları

Çalışmanın materyalini oluşturan 3 köpekte (olgu no 6,9,12) asetabulum kırığı tespit edilerek operasyona alındı. Hayvanlar anestezi sonrası lezyonlu bölge üstte kalacak şekilde lateral pozisyonda operasyon masasına yatırıldı. Deri ensizyonu femurun trochanter majorunun distalinden başlanarak femurun diafiz üst 1/3'üne kadar gerçekleştirildi. Deri ve deri altı dokular geçildikten sonra gluteal fascia, m. gluteus medius ve m. pisiformis kasları ekarte edildi ve m. gluteus profundus kası proc. ischiadicus yakınına ensize edilerek acetabulumu ulaşıldı. Açığa çıkartılan asetabulum kırıklarında SOP plak yerleştirildi.

#### 3.2.2.3.3. İschii kırıkları

Çalışmanın materyalini oluşturan 1 köpekte (olgu no 10) os ischii kırığı tespit edilerek operasyona alındı. Operasyon masasına alınan hayvan lezyonlu bölge üstte kalacak şekilde lateral pozisyonda yatırıldı. Os ischii'ye yaklaşımda trochanter major'dan tuber ischii'ye kadar deri ensizyonu yapıldı. Aynı hat üzerinden deri altı dokular diseke edildi m. biceps femoris ve m. gluteus superficialis arasından lig. sacrotuberale medial'indeki fascia medial'e ekarte edilerek m. obturatorius internus kası görüldü. Bu kasta ensize edilerek os ischii'ye ulaşıldı. Açığa çıkartılan ischii kırığına SOP plak yerleştirildi.

#### 3.2.2.3.4. Postoperatif Bakım

Tüm olgularda operasyon bölgesi rutin şekilde kapatıldı. Dikiş hattı üzerine pansuman dikişleri uygulandı, operasyon hattı koruma altına alındı (Resim 6). Bölgeye povidon iyodür %10 (Biokadin®, Adeka) uygulanarak antisepsisi gerçekleştirildi. Operasyon sonrası postoperatif radyografileri V/D ve L/L pozisyonlarda alınan hastalara, Elizabeth yakalılık takılarak operasyon bölgelerine ulaşmaları engellendi. Postoperatif dönemde on gün boyunca hastalara sefalosporin (Novocef®) antibiyotik ve 3 gün süre ile meloksikam (Maxicam®) antiinflamatuvar reçete edildi. Ensizyon hattı üzerindeki dikişler yara iyileşmesi göz önünde bulundurularak 10-15. günlerde bölgeden uzaklaştırıldı. Postoperatif dönemde periyodik aralıklarla klinik ve radyografik izleme gerçekleştirildi. Yumuşak doku iyileşmesi, basış kalitesi, kallus gelişimi değerlendirildi.

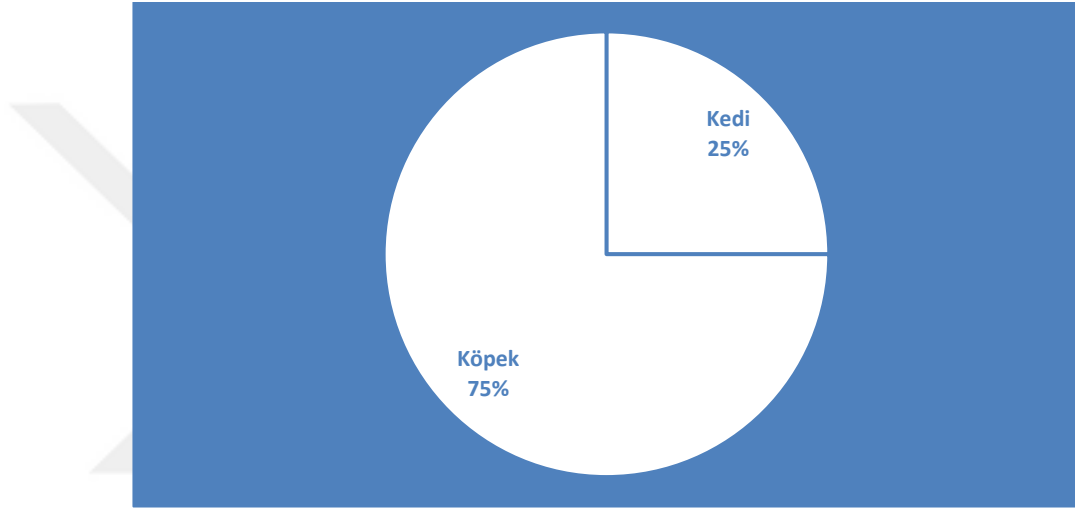


**Resim 6.** Operasyon bölgesinin kapatılmasından sonra bölgenin pansuman dikişi ile korunması.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Olguların Tür, Cinsiyet, Irk, Yaş ve Vücut Ağırlıklarına Göre Dağılımı

Çalışma materyalini oluşturan olguların 3 (%25)'ünü kedi, 9 (%75)'unu köpek oluşturmuştur (Şekil 36).



Şekil 36. Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin dağılımı.

Çalışma materyalini oluşturan kedilerin ortalama yaşı 26 ay, ortalama kiloları ise 3,26kg olarak saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma materyalini oluşturan kedilerin ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlıklarına göre dağılımı.

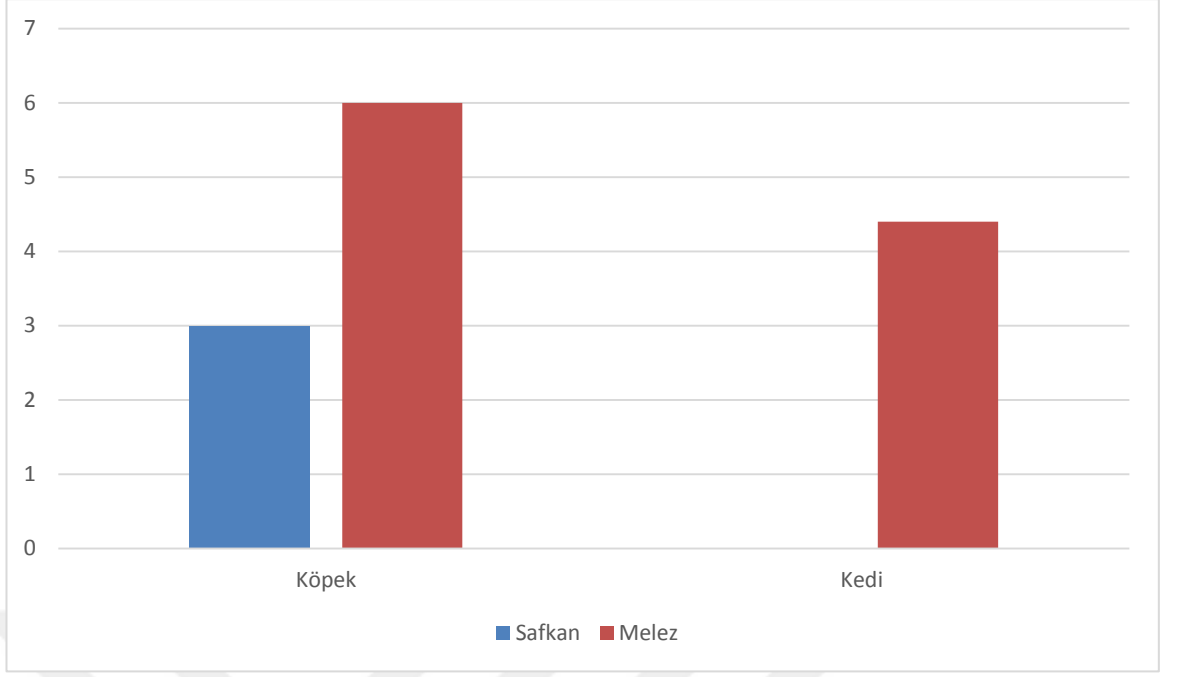
Olgu no	Cinsiyet	İrk	Yaş (Ay)	Vücut ağırlığı(kg)
Olgu 2	Dişi	Melez	24	3,5
Olgu 7	Dişi	Melez	18	3
Olgu 8	Dişi	Melez	36	3,3

Çalışma materyalini oluşturan köpeklerin ortalama yaşı 30,8 ay, ortalama kiloları ise 25 kg olarak saptanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2.** Çalışma materyalini oluşturan köpeklerin ırk, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlıklarına göre dağılımı.

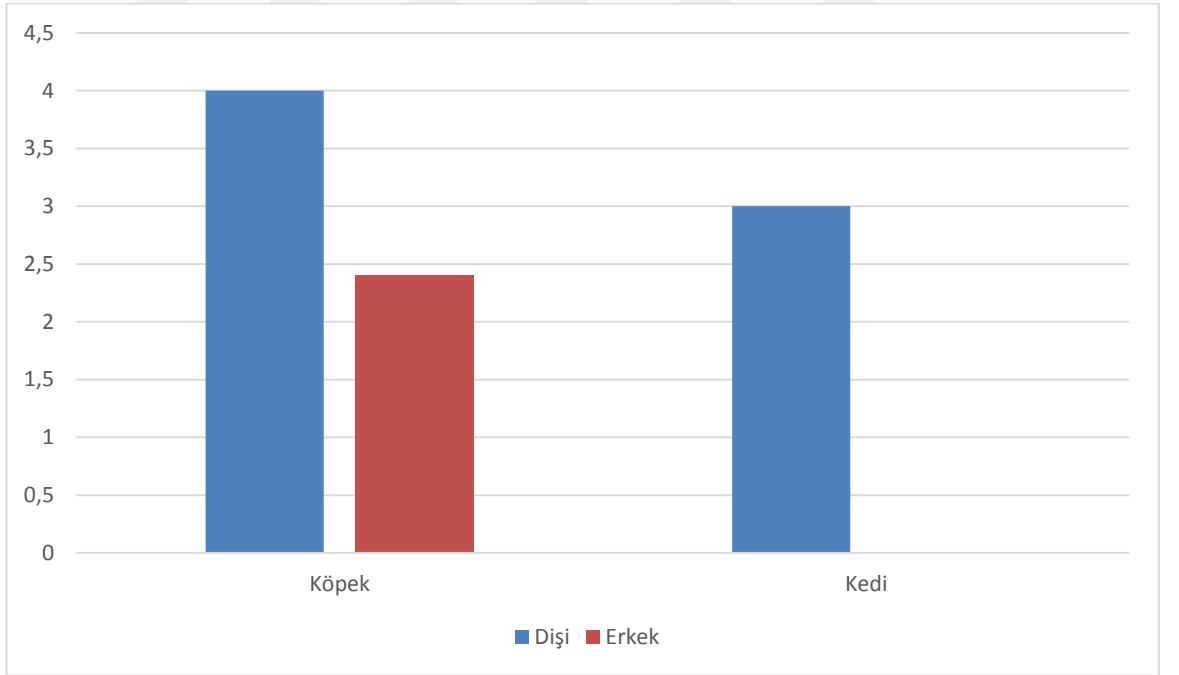
<b>Olgu no</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>İrk</b>	<b>Yaş (Ay)</b>	<b>Vücut ağırlığı(kg)</b>
Olgu 1	Erkek	Beagle	24	22
Olgu 3	Dişi	Melez	36	18
Olgu 4	Dişi	Pointer	30	25
Olgu 5	Dişi	Terrier	9	7
Olgu 6	Erkek	Kangal	48	40
Olgu 9	Erkek	Melez	60	26
Olgu 10	Dişi	Melez	36	38
Olgu 11	Erkek	Melez	24	32
Olgu 12	Erkek	Melez	11	17

Çalışma materyalini oluşturan kedilerin hepsini melez ırklar oluşturmuştur. Köpeklerin 6 (%33) tanesini melez ırklar, 3 (%66) tanesini saf ırklar oluşturmuştur (Şekil 37).



**Şekil 37.** Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin ırk dağılımı.

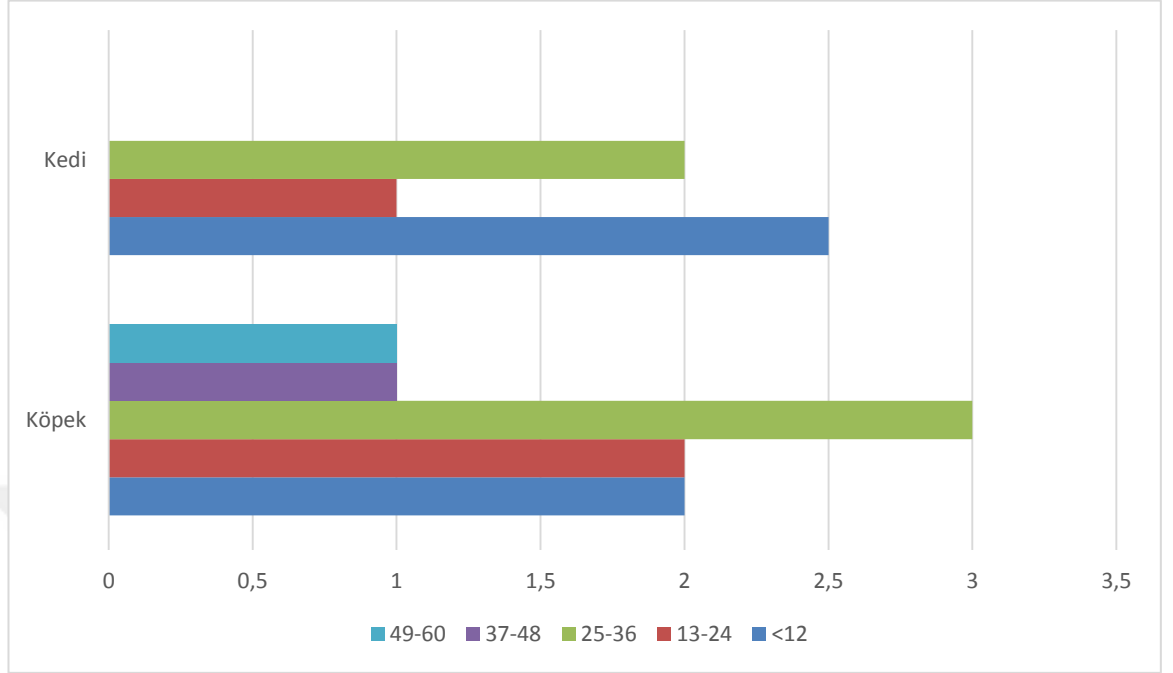
Çalışma materyalini oluşturan kedilerin tamamı (3) dişi, köpeklerin ise 4 (%44,4)' ü dişi, 5 (%55,5)' i erkek olarak dağılım göstermiştir (Şekil 38).



**Şekil 38.** Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin cinsiyet dağılımı.

Çalışma materyalini oluşturan kedilerin 1 tanesi (%33,3) 12-24 ay arasında, 2 tanesi (%66,6) 25-36 ay arası yaşta idi. Köpeklerin ise 2 tanesi (%22,2) 12 aydan küçük, 2 tanesi

(%22,2) 13-24 ay arasında, 3 tanesi (%33,3) 25-36 ay arasında, 1 tanesi (%11,1) 37-48 ay arasında, 1 tanesi (%11,1) 49-60 ay arası yaşta olduğu saptandı (Şekil 39).



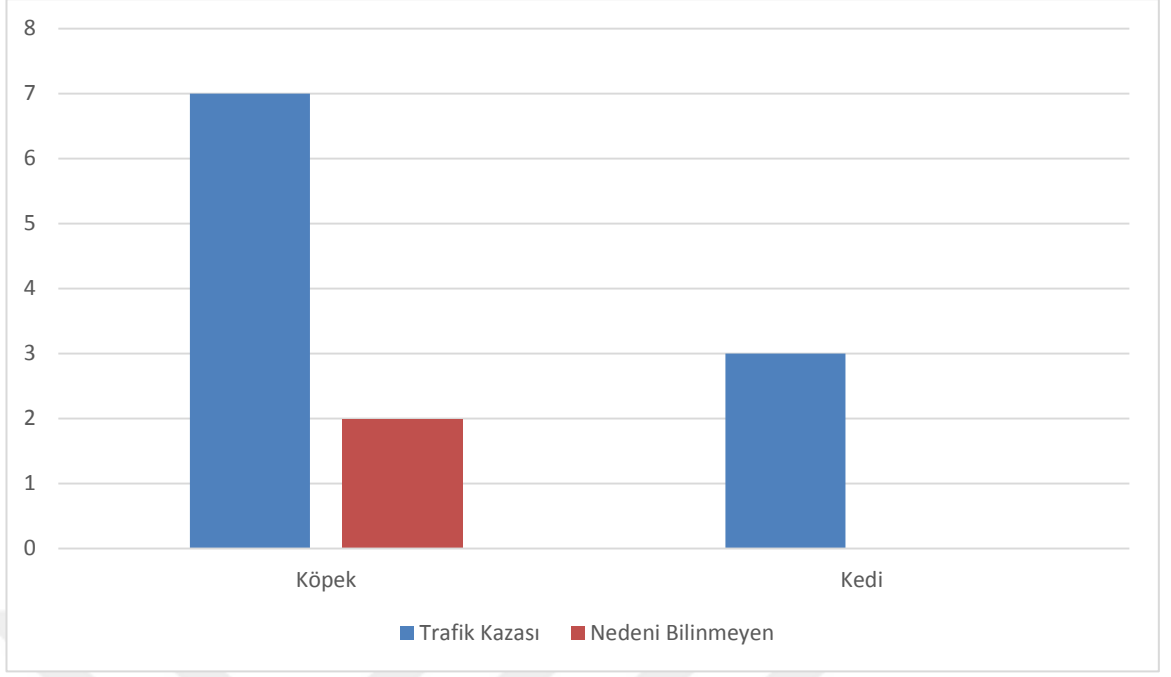
**Şekil 39.** Çalışma materyalini oluşturan kedi ve köpeklerin yaş (ay) dağılımı.

#### 4.2. Anamnez ve Muayene Bulguları

Çalışma materyalini oluşturan köpeklerin 7 (%77,7)'sinde etiyolojiyi trafik kazası, 2 (%22,2)'sinde nedeni bilinmeyen kalça kırığı şeklinde olduğu belirlendi. Kedilerde etiyolojik nedenin tamamında (%100) trafik kazası nedeniyle şekillendiği ifade edildi (Tablo 3, Şekil 40).

**Tablo 3.** Pelvis kırıklarının oluşum nedenlerine göre dağılımı.

Olgu	Trafik Kazası	Nedeni Bilinmeyen
Köpek	7	2
Kedi	3	0

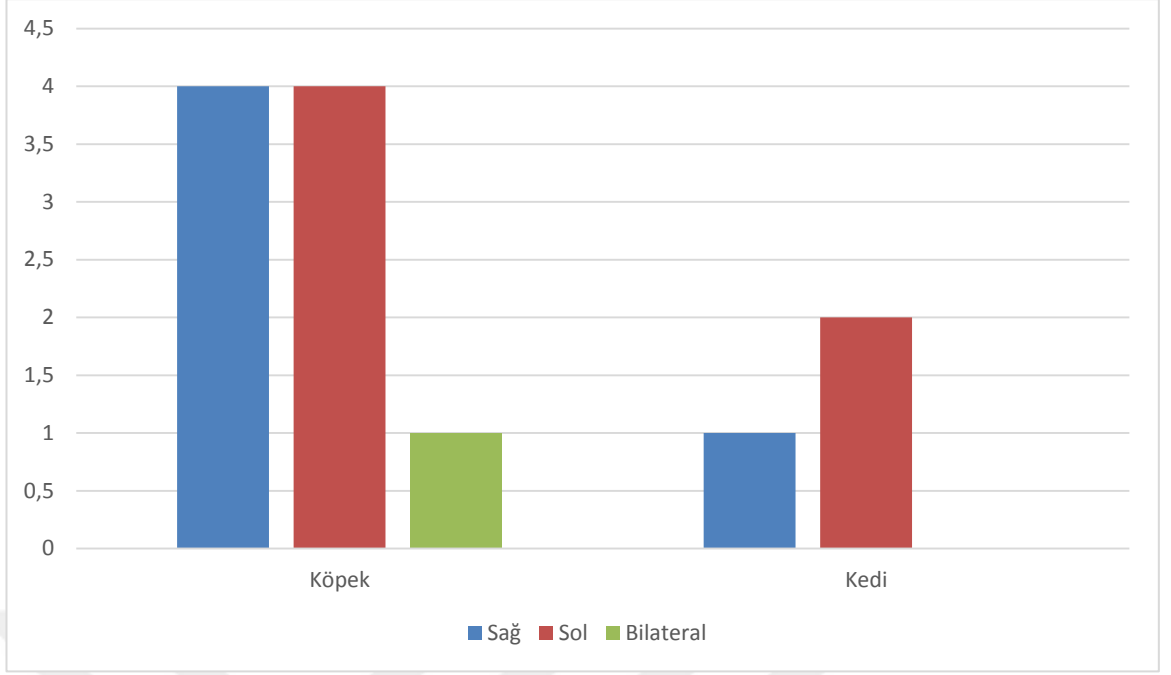


**Şekil 40.** Olguların etiyolojik dağılımı.

Köpeklerde karşılaşılan pelvis kırıklarının 4 (%44,4) tanesi sağ, 4 (44,4) tanesi sol ve 1 (11,1) tanesi bilateral olarak tespit edildi. Kedilerde karşılaşılan pelvis kırıklarının 1 (%33,3) tanesi sağ, 2 (%66,6) tanesi sol olarak tespit edildi (Tablo 4, Şekil 41).

**Tablo 4.** Materyali oluşturan kedi ve köpeklerde saptanan klinik bulguların dağılımı.

Olgu türü	Yön			Asimetrik Var	Görünüm Yok
	Sağ	Sol	Bilateral		
Köpek	4	4	1	6	3
Kedi	1	2	0	2	1

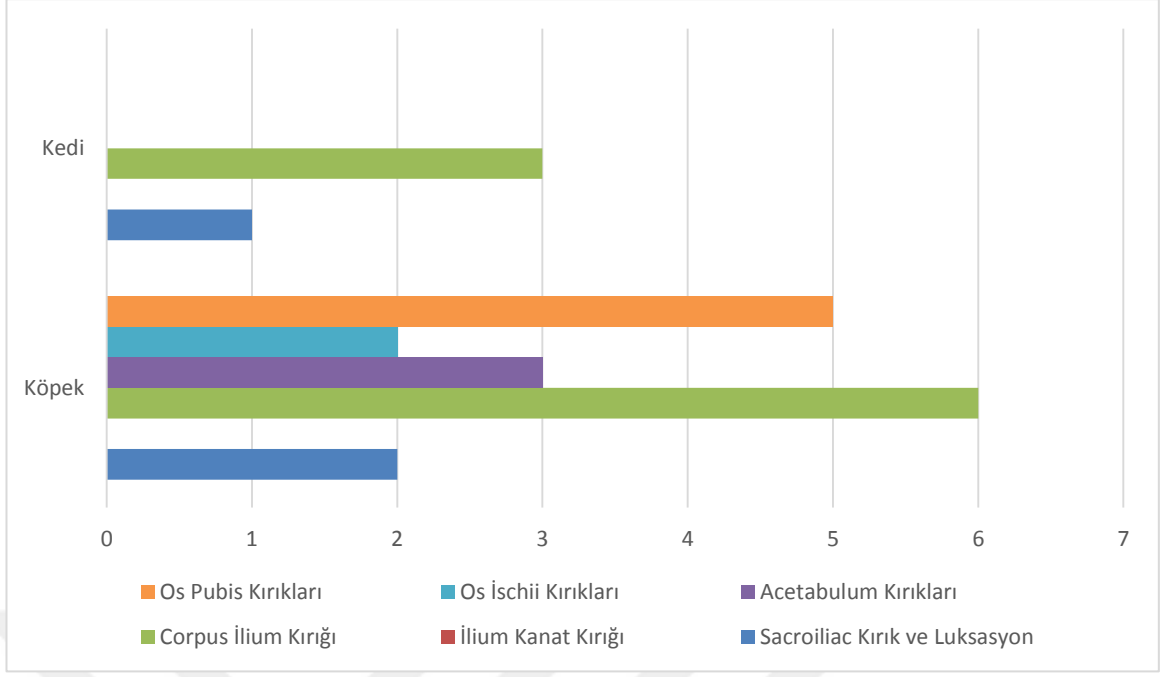


**Şekil 41.** Köpek ve kedilerde pelvis kırıklarının sağ-sol lokalizasyon dağılımı.

Köpeklerde pelvis kırıklarının dağılımı 2 (%11,7) sacroiliac luksasyon, 6 (%35,2) corpus ilium, 3 (%17,6) asetabulum, 2 (%11,7) os ischii, 5 (%29,4) os pubis kırığı şeklinde olmuştur. Kedilerde ise 1 (%20) sacroiliac luksasyon, 3 (%60) corpus ilium ve 1 (%20) os pubis kırığı şeklinde dağılım göstermiştir (Tablo 5, 6; Şekil 42, 43).

**Tablo 5.** Materyali oluşturan kedi ve köpeklerde karşılaşılan pelvis kırıklarının anatomik yere göre dağılımı.

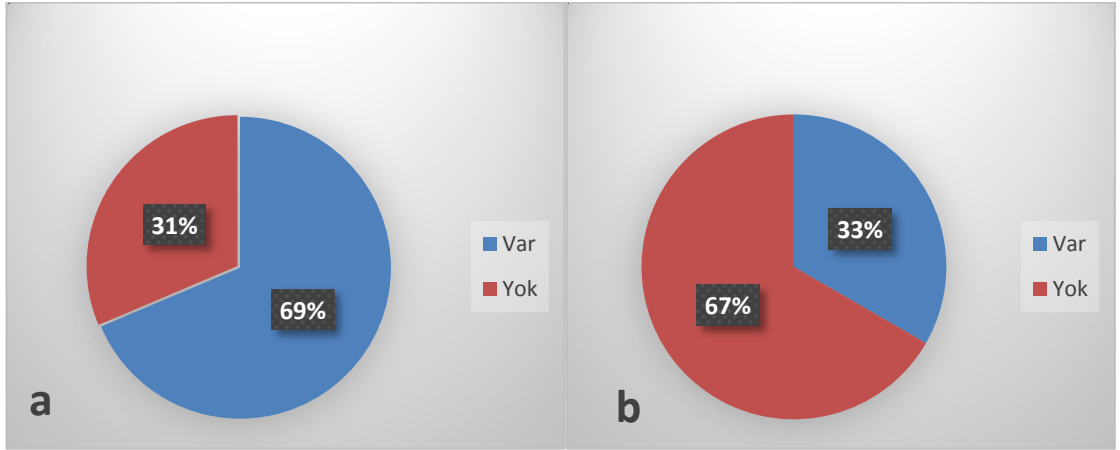
Olgu Türü	Sacroiliac Kırık ve Luksasyon	İlium Kanat Kırığı	Corpus İlium Kırığı	Asetabulum Kırıkları	Os İschii Kırıkları	Os Pubis Kırıkları
Köpek	2	0	6	3	2	5
Kedi	1	0	3	0	0	1



**Şekil 42.** Kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarının kırık bölgesine göre dağılımı.

**Tablo 6.** Eş zamanlı lezyonların olgulardaki dağılımı.

Eş Zamanlı Lezyon	Var	Yok
Köpek	7	2
Kedi	1	2



**Şekil 43.** Materyali oluşturan köpeklerde(a) ve kedilerde (b) eş zamanlı lezyonların dağılımı.

### 4.3. İntraoperatif ve Postoperatif Bulgular

Pelvis kırıklarının saptandığı kemikler ve sağaltımda kullanılan plak ve vida sayıları (Tablo 7,8,) ile postoperatif ağrı skorları (Tablo 9) tablolar halinde sunulmuştur.

**Tablo 7.** Kedilerde kırıkların lokalizasyonu, proksimal ve distal fragmentlere uygulanan vida sayılarının olgulara göre dağılımı.

<b>Olgu No</b>	<b>Kırığın Lokalizasyonu</b>	<b>Proksimal Fragmente Uygulanan Vida Sayısı</b>	<b>Distal Fragmente Uygulanan Vida Sayısı</b>
Olgu 2	Corpus İlium(L)	2	1
Olgu 7	Corpus İlium(R)	2	2
Olgu 8	Corpus İlium(L)	2	2

**Tablo 8.** Köpeklerde kırıkların lokalizasyonu, proksimal ve distal fragmentlere uygulanan vida sayılarının olgulara göre dağılımı.

<b>Olgu No</b>	<b>Kırığın Lokalizasyonu</b>	<b>Proksimal Fragmente Uygulanan Vida Sayısı</b>	<b>Distal Fragmente Uygulanan Vida Sayısı</b>
Olgu 1	Corpus İlium(R)	5	2
Olgu 3	Corpus İlium(R)		
Olgu 4	Corpus İlium(L)	3	3
Olgu 5	Corpus İlium(R)	1	2
Olgu 6	Asetabulum(R)	4	1
Olgu 9	Asetabulum(L)	2	2
Olgu 10	Corpus İlium(R)	3	3
	Os İschii(R)	1	1
Olgu 11	Corpus İlium(R)	3	3
Olgu 12	Asetabulum(L)	2	3

**Tablo 9.** Olguların topallık skorlama sonuçlarının günlere göre dağılımı.

Olgular	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.gün	2	4	2	2	2	4	4	1	2	3	-	1
14.gün	2	2	2	2	1	2	4	1	1	3	-	1
21.gün	1	2	1	1	0	1	2	0	1	2	-	0
28.gün	0	1	1	1	0	1	2	0	0	2	-	0
35.gün	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	-	0

0: Normal şekilde kalkıp yürür

1: Normal şekilde kalkar, yürürken hafif topallık vardır

2: Normal şekilde kalkar, yürürken belirgin topallık vardır

3: Normal şekilde kalkamaz, yürürken hafif veya belirgin topallık vardır

4: Ağırlık verilemeyen topallık vardı

#### 4.4. Çalışmaya Dahil Edilen Tüm Olguların Genel Değerlendirilmesi

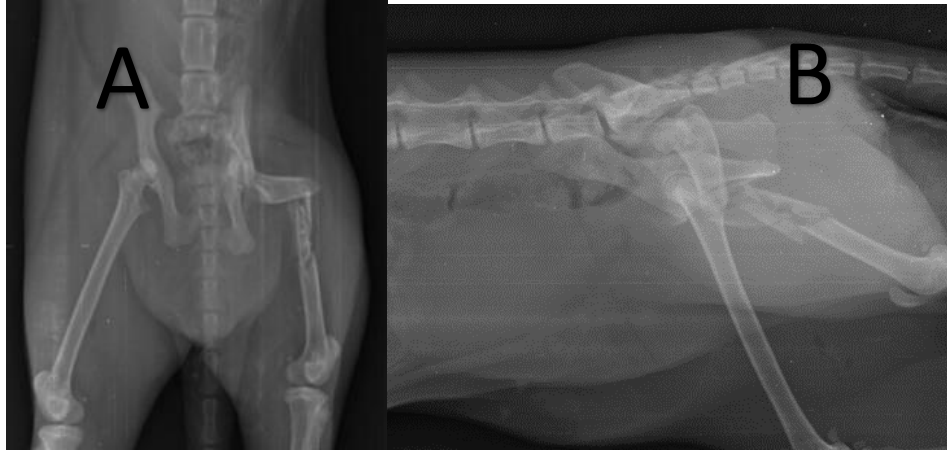
**Tablo 10.** Materyali oluşturan pelvis kırıklı olguların genel değerlendirmesi.

Olgu	Kırığın Lokalize Olduğu Kemik/Kemikler	Sağaltım Seçeneği	Operatif Müdahale	Sonuç
Olgu 1	Corpus ilium	Operatif	Sop plak, vida	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 2	Corpus ilium Sacroiliac ayrılma Femur kırığı	Operatif	Sop plak, vida Sacroiliac vida Pin, serklaj	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 3	Corpus ilium Os pubis Suprakonduler femur	Operatif	Sop plak, vida - Pin	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 4	Corpus ilium Kalça luksasyonu	Operatif	Sop plak, vida Eksizyon	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 5	Corpus ilium Sacroiliac ayrılma Os pubis	Operatif	Sop plak, vida Sacroiliac vida -	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 6	Asetabulum	Operatif	Sop plak, vida	Fonksiyonel

	Os pubis		-	iyileşme
Olgu 7	Corpus ilium	Operatif	Sop plak, vida	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 8	Corpus ilium	Operatif	Sop plak, vida	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 9	Asetabulum	Operatif	Sop plak, vida	Fonksiyonel iyileşme
Olgu 10	Corpus ilium Os ischii Os pubis	Operatif	Sop plak, vida Sop plak, vida	Hafif topallık
Olgu 11	Corpus ilium Os ischii Os pubis	Operatif	Sop plak, vida - -	Postoperatif 3. gün ex
Olgu 12	Asetabulum Sacroiliac ayrılma	Operatif	Sop plak, vida Sacroiliac vida	Fonksiyonel iyileşme



**Resim 7.** Bir nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görüntüsü.

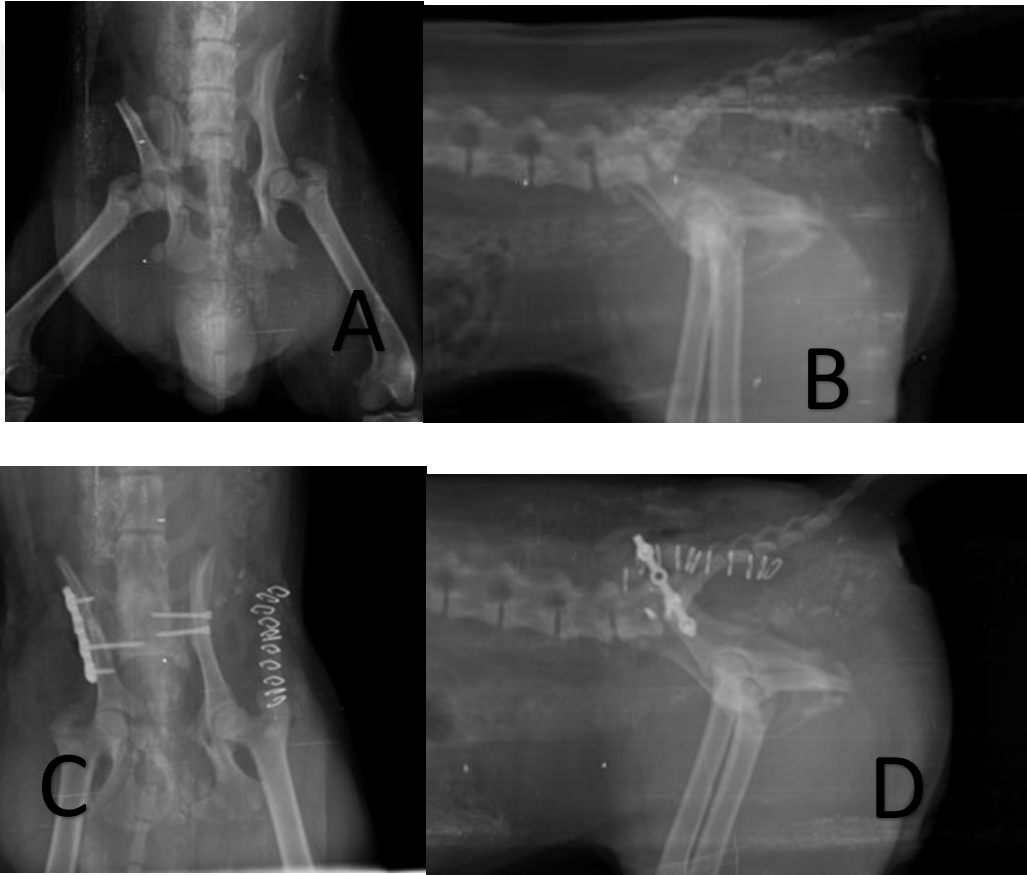


**Resim 8.** İki nolu olgunun (kedi) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görüntüsü.

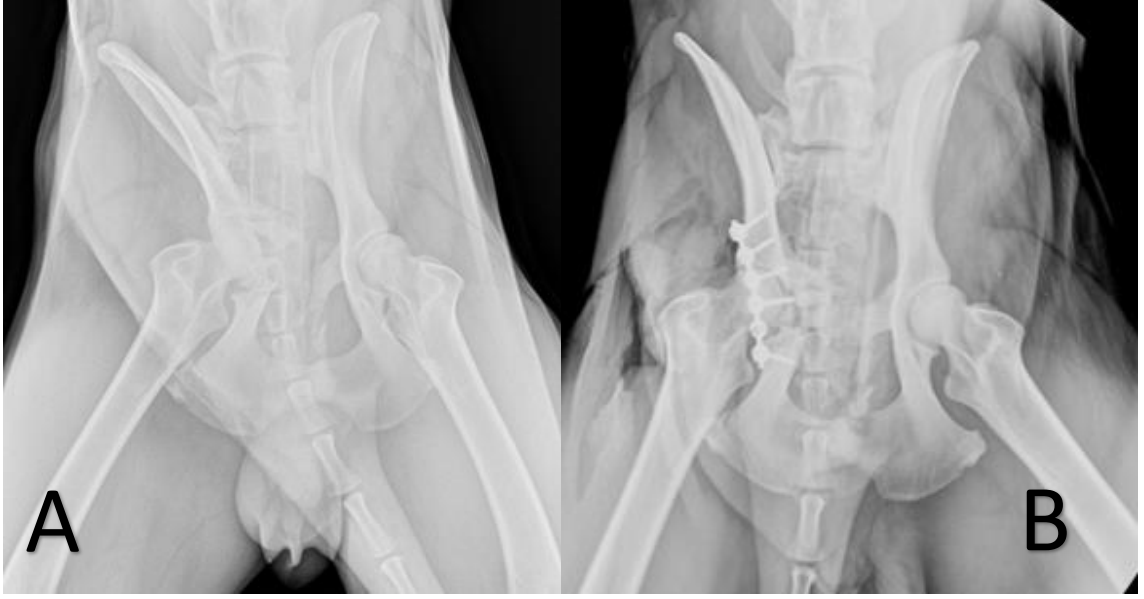




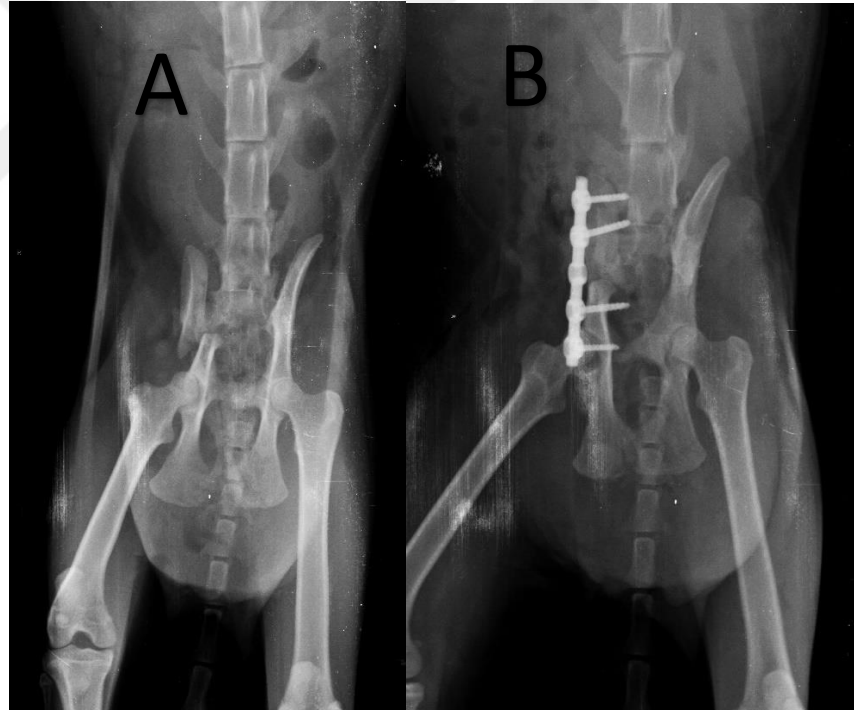
**Resim 9.** Dört nolu olgunun (köpek) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görünümü.

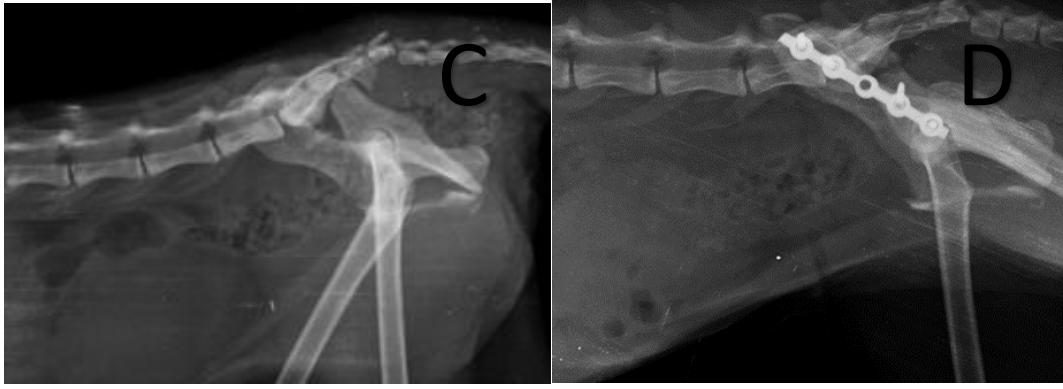


**Resim 10.** Beş nolu olgunun (köpek) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görüntüsü.



**Resim 11.** Altı nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görüntüsü.

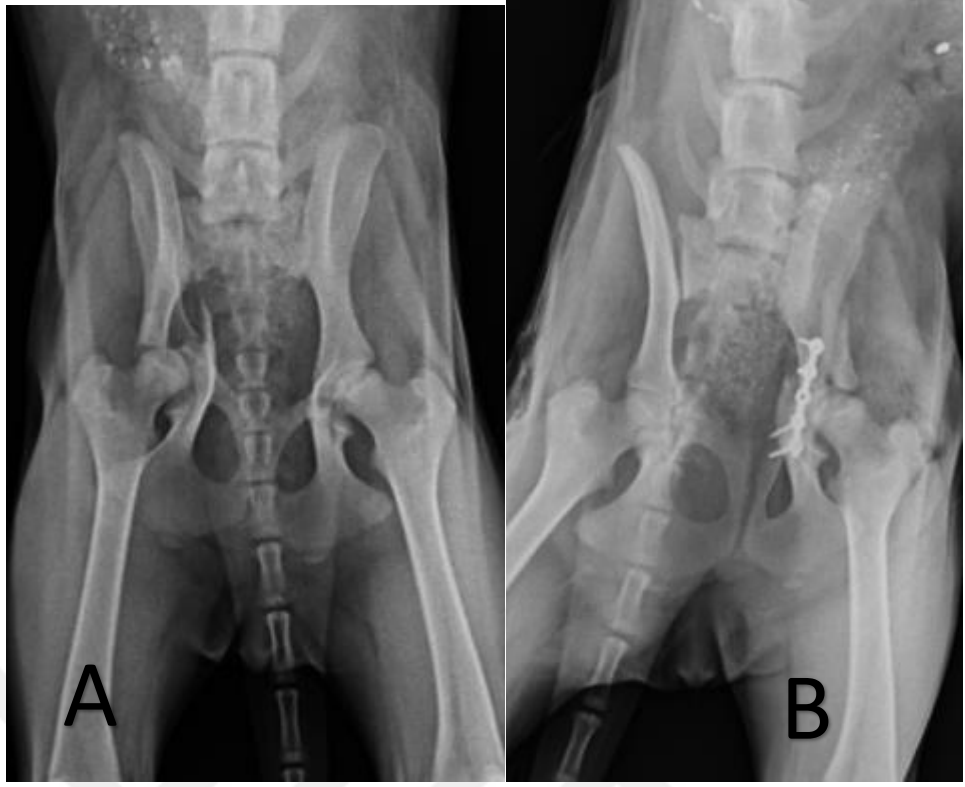




**Resim 12.** Yedi nolu olgunun (kedi) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görüntüsü.



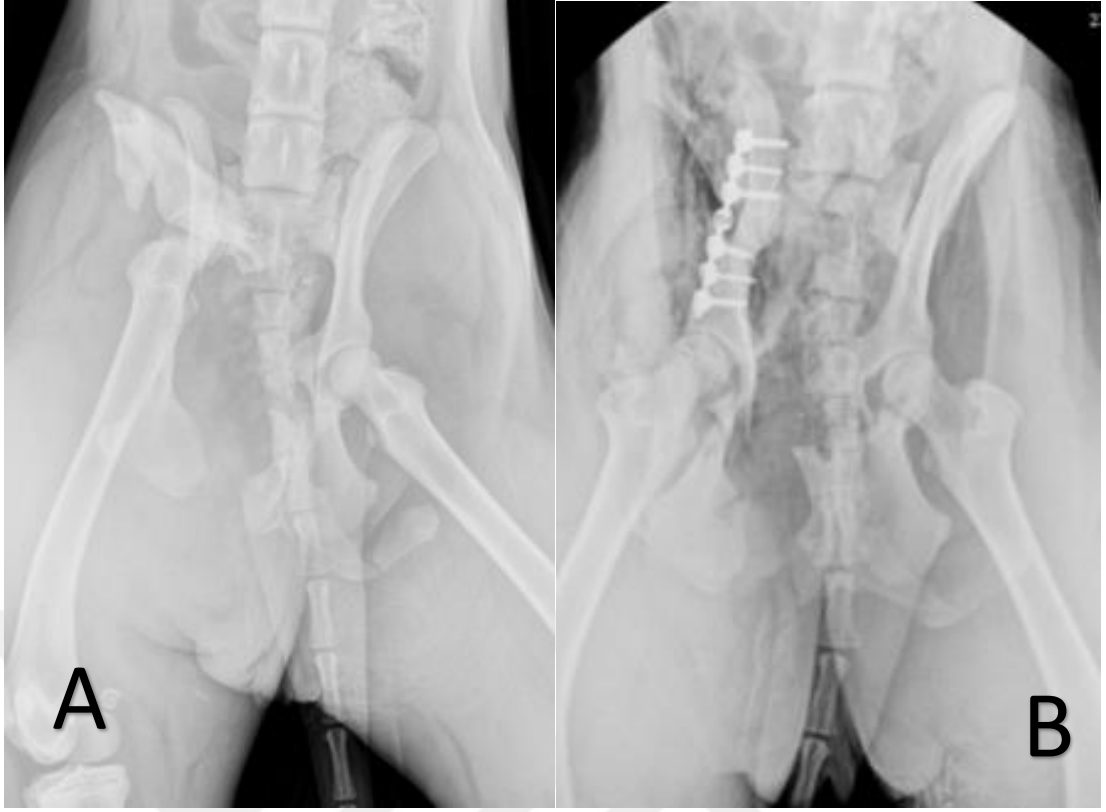
**Resim 13.** Sekiz nolu olgunun (kedi) a. Preoperatif V/D, b. Preoperatif L/L; c. Postoperatif V/D ve d. Postoperatif L/L radyografik görünümü.



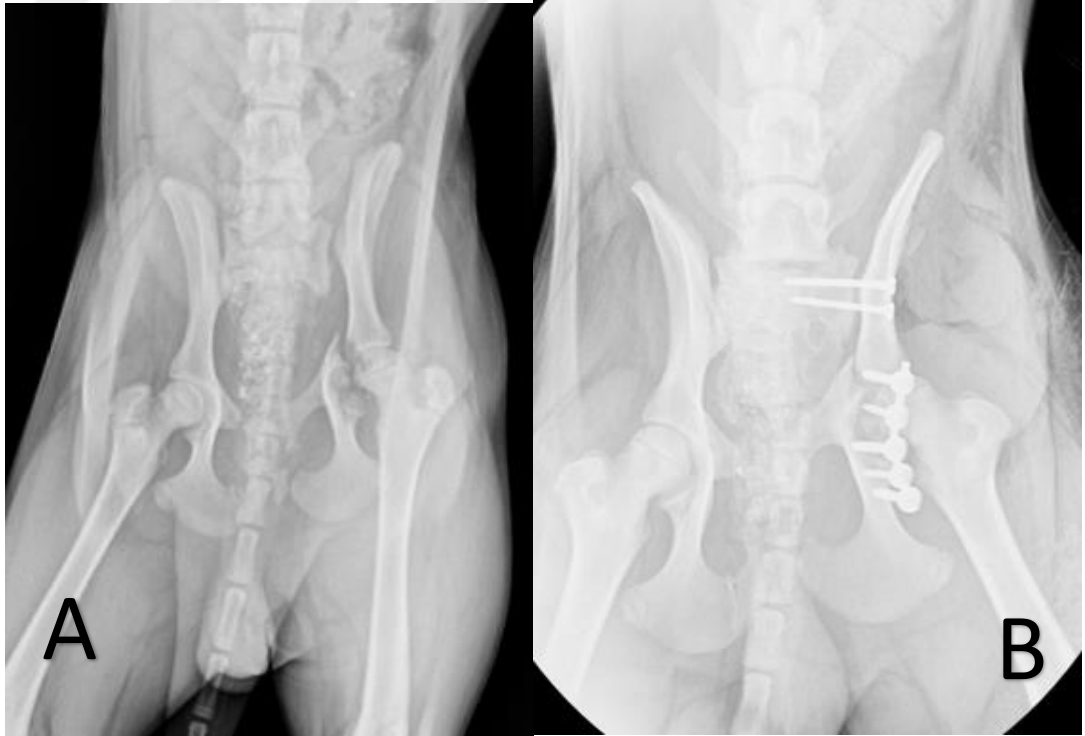
**Resim 14.** Dokuz nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü.



**Resim 15.** On nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü.



**Resim 16.** Onbir nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü.



**Resim 17.** Oniki nolu olgunun (köpek) a. preoperatif ve b. postoperatif radyografik görünümü.

## 5.TARTIŞMA

Pelvis kırıkları kedi ve köpeklerde tüm kırıkların %20-30'unu oluşturmaktadır. Pelvis kırıkları en yaygın olarak trafik kazaları ve yüksekten düşmeler sonucu meydana gelmekte ve travmatik pelvis kırıkları olarak adlandırılmaktadır (Hill, 1977; Phillips, 1979; Innes ve Butterworth, 1996; Lanz, 2002; Breshears ve diğerleri, 2004; Perry, 2015). Diğer nedenler arasında tekme atma, ezilme, ateşli silah yaralanmalarının olduğu bildirilmektedir. Ayrıca neoplazilere bağlı ikincil patolojik kırıklar da görülmektedir (Denny ve Butterworth, 2008; Vassalo ve diğerleri, 2015). Zamirbekova ve diğerleri (2021) 14 kedide pelvis kırıkları üzerine yaptıkları çalışmada kırıkların etiyojisinin %50'sini trafik kazaları, %50'sinin ise yüksekten düşmeler sonucu oluştuğunu bildirmişlerdir. Yavru kediler de pelvis kırıkları üzerine yapılan çalışmada kırıkların etiyojisi olarak trafik kazaları olduğu rapor edilmiştir (Langley-Hobbs ve diğerleri 2007). Çağlar ve Sarierler'in (2019) kedi ve köpeklerde pelvis kırıkları üzerine yaptıkları çalışmada kırıkların etiyojileri değerlendirildiğinde kedilerde 9 vaka ile (%47) en sık yüksekten düşme köpeklerde ise 16 vaka ile (%76) trafik kazası nedeni kırıklara rastlandığı, kedilerde bunu 6 vaka ile (%32) trafik kazası, 3 vaka ile (%16) nedeni bilinmeyen olgular, 1 vaka ile (%5) ısırılma; köpeklerde ise diğer etiyojistik nedenler 3 vaka ile (%14) yüksekten düşme, 2 vaka ile (%10) nedeni bilinmeyen olgular olduğu söylenmiştir. Çalışmamızda karşılaşılan kırıkların etiyojileri değerlendirildiğinde köpeklerde 7 (%77,7) olgunun trafik kazası, 2 (%22,2) olguda ise nedeni bilinmeyen kalça kırığı tespit edilirken; kedilerde ise kırıkların (%100) trafik kazaları sonucunda oluştuğu tespit edilmiştir.

Pelvis kırığı olan hayvanlarda yapılan bir çalışmada vakaların 55'nin köpek 29'nun kedi olduğu rapor edilmiştir (Sadan ve diğerleri, 2016). Çağlar ve Sarierler'in (2019) kedi ve köpeklerde pelvis kırıkları üzerine yaptıkları çalışmada hastaların 19 (%47) tanesini kedi, 21 (%53) tanesini köpekler oluşturmuştur. Sadan ve diğerleri (2015) 'ının pelvis kırıkları üzerine yaptıkları çalışmada olguların 15'inin köpek, 5'inin kedi olduğunu söylemişlerdir. Pelvis kırıklarında kilitli T plak uygulamasının yapıldığı bir çalışmada olguların 12'sinin kedi, 5'inin köpek olduğu bildirilmiştir (Scrimgeour ve diğerleri, 2017). Pelvis kırıkları üzerine yapılan bir diğer çalışmada olguların 18'ini köpek, 7'sini kedi oluşturduğu rapor edilmiştir (Draffan ve diğerleri, 2009). Çalışmamızda pelvis kırıkları saptanan hayvanların 9'unun köpek, 3'ünün kedi olduğu saptanmıştır.

Pelvis kırıkları üzerine yapılan çalışmalarda, Draffan ve diğerleri (2009) yapmış olduğu çalışmada köpeklerin 11'nin erkek, 7'sinin dişi, kedilerin ise 2'sinin erkek, 5'nin dişi olduğu; Sadan ve diğerleri (2016) çalışmalarında köpeklerin 24'nün erkek, 31'nin dişi olduğu, kedilerin 25'nin erkek, 14'nün dişi olduğu; Çağlar ve Sarierler (2019) çalışmalarında köpeklerin 9'u erkek, 12'sinin dişi olduğu, kedilerin 6'sının erkek, 13'ünün dişi olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda pelvis kırıkları saptanan 9 köpeğin 4'ü (%44,4) dişi, 5'i (%55,5) erkek; kedilerin ise tamamının (3/%100) dişi olduğu görülmüştür. Bu yönüyle çalışmamız Draffan ve arkadaşlarının çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Pelvis kırıkları üzerine yapılan çalışmalarda hayvanların ortalama yaşları dikkate alındığında, Draffan ve diğerleri (2009) yaptıkları çalışmada pelvis kırığı tespit edilen köpeklerin ortalama yaşını 21 ay, kedilerin ise 45 ay olduğunu; Ergin ve diğerleri (2016) yapmış oldukları çalışmada pelvis kırığı tanısı konulan vakaların ortalama yaşını köpekler için 48 ay, kediler için 42 ay olduğunu; Sadan ve diğerleri (2016)'nın çalışmalarında vakaların yaş ortalamalarının köpeklerde 78 ay, kedilerde 75 ay olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda pelvis kırığı tespit edilen 9 köpeğin ortalama yaşının 30,8 ay, 3 kedinin ortalama yaşının ise 26 ay olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda pelvis kırığı tespit edilen köpeklerin ortalama ağırlıkları 25 kg, kedilerin ortalama ağırlıkları 3,26 kg olarak bulunmuştur. Literatür taramalarına bakıldığında Sadan ve diğerleri (2016) pelvis kırıkları üzerine yapmış oldukları çalışmada köpeklerin ortalama ağırlıklarının 16,6 kg, kedilerin ise 3,8 kg olduğunu; Çağlar ve Sarierler (2019) yaptıkları çalışmada köpeklerde ortalama ağırlığı 16,6 kg, kedilerde ise 2,57 kg olarak bulduklarını rapor etmişlerdir.

Pelvis kırıkları tespit edilen hayvanların ırk dağılımı göz önüne alındığında, Çağlar ve Sarierler (2019) çalışmalarında kedilerin 13 (%68) tanesini melez ırklar 6 (%32) tanesini saf ırklar oluşturmuştur. Köpeklerin 6 (%29) tanesini melez ırklar, 15 (%71) tanesini saf ırklar oluşturmuştur. Scrimgeour ve diğerleri (2017) çalışmalarında kedilerin 9 tanesini melez ırklar, 3 tanesini saf ırklar oluşturmuştur. Köpeklerin 6 tanesinin de saf ırk olduğu bildirilmiştir. Ergin ve diğerleri (2016) çalışmalarında kedilerin yarısını melez yarısının saf ırklar olduğunu, köpeklerin 12'sinin melez, 13'ünün saf ırk olduğunu belirtmişlerdir. Sadan ve diğerleri (2015) yaptığı çalışmada kedilerde olguların çoğunluğunun melez, köpeklerde ise saf ırk olduğu rapor edilmiştir. Çalışmamızda pelvis kırığı tespit edilen kedilerinin tamamının melez, köpeklerin ise 5'nin melez, 4'nün ise saf ırk olduğu tespit edilmiştir.

Pelvis kırıklarının olgulara göre pelvik çatıda ki yönleri dikkate alındığında Çağlar ve Sarierler (2019) kedilerde karşılaşılan kalça kırıklarının 9 (%47) tanesi sağ, 6 (%32) tanesi sol, 4 (%21) tanesi bilateral olarak rapor etmişlerdir. Köpeklerde ise 10 (%47) tanesi sağ, 6 (%29) tanesi sol, 5 (%24) tanesi bilateral olarak belirlenmiştir. Ergin ve diğerleri (2016) yapmış oldukları çalışmada kedilerde çoğunlukla sağ tarafta, köpeklerde ise sol tarafta pelvis lezyonları ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda köpeklerde karşılaşılan pelvis kırıklarının 4 (%44,4) tanesi sağ, 4 (44,4) tanesi sol ve 1 (11,1) tanesi bilateral olarak tespit edilirken, kedilerde ise karşılaşılan pelvis kırıklarının 1 (%33,3) tanesi sağ, 2 (%66,6) tanesi sol olarak belirlenmiştir. Çalışmamız kedilerde pelvis kırıklarının yönü açısından Çağlar ve Sarierler (2019) ve Ergin ve diğerleri (2016)'nin çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

İlium kırıkları basit transversal, uzun oblik ve parçalı kırıklardır, en yaygın olanları uzun oblik ve parçalı kırıklardır (Perry, 2015). Pelvis kırıklarının %18-46 sını ise os ilium kırıkları oluşturmaktadır (Breshears ve diğerleri, 2004; Harasen, 2007). İliumun oblik kırıkları, parçalı ve transversal kırıklara göre daha yaygındır. Bir radyografik retrospektif çalışmada ilial kırıkların %14'ü transversal, %16'sı parçalı ve %70'i oblik olarak rapor edilmiştir (Breshears ve diğerleri, 2004). Başka bir çalışmada ise, %85'i oblik kırıklar ve %15'i transversal kırıklar oluşturmuştur (Sadan ve diğerleri, 2015). Köpeklerde pelvik kırıkların %12'sini, kedilerde ise %7'sini asetabulum kırıkları oluşturmaktadır (DeCamp, 2005). Köpeklerde asetabular kırıkların çoğu sentral transasetabular kırıklardır (Anson ve diğerleri, 1988). Pelvis kırıklarının %17,5-26'nı asetabulum kırıkları oluşturur, genellikle tek taraflı ve sıklıkla iki parçalıdır (Bookbinder ve Flanders, 1992; Meeson ve Geddes, 2017).

83 köpekte yapılan bir çalışmada, pelvis kırıklarının %90.4'ü pubis kırığı olarak şekillenirken bunu %80.7 os ischii kırıkları, %57.8 sacroiliak luksasyonlar, %43.4 ilium kırıkları, %30,1 asetabulum kırıkları ve %13,3 sacrum kırıkları oluşturmuştur (Hoffberg ve diğerleri, 2016). Betts (1985) pelvis kırıklarının anatomik dağılımını %28,2 ile pubis kırıkları, %23,1 ile os ischii kırıkları, %18,2 ile ilium kırıkları ve %14,6 ile asetabulum kırıkları olduğunu rapor etmiştir. Aksoy ve Özsoy (2003) yapmış oldukları çalışmalarda pelvis kırıklarının en çok pubis kırıkları olduğu ve ilium'daki kırıkların da en fazla iliumun corpusunda şekillendiğini bildirmişlerdir. Kedilerde pelvis kırıkları üzerine yapılan bir çalışmada 100 olgunun %34'ünde pelvik kırıklar, sacroiliak eklem luksasyonları ve kalça çıkıkları dahil pelvik yaralanmalar olduğu belirtilmiştir (Zulauf ve diğerleri, 2008).

Çalışmamızda köpeklerde pelvis kırıklarının 2 (%11,7) tanesini sacroiliac luksasyon, 6 (%35,2) tanesini corpus ilium kırıkları, 3 (%17,6) tanesini asetabulum kırıkları, 2 (%11,7)

tanmesini os ischii kırıkları, 5 (%29,4) tanesini os pubis kırıkları oluşturmuştur. Kedilerde ise pelvik kırıkların 1 (%20) tanesini sacroiliac luksasyon, 3 (%60) tanesini corpus ilium kırıkları ve 1 (%20) tanesini de os pubis kırıkları oluşturmuştur.

İlium kırıkları pelvik kırıklarında cerrahi işlemler ile en çok sağaltılan kırıklar arasında yer almaktadır (Harasen, 2007; Sadan ve diğerleri, 2015). Lateral plaka (Denny, 1978), rekonstrüksiyon plakası (Ost ve Kaderly, 1986), Kirschner telleri ve interfragmenler arası serklaj (Henry, 1985), ventral interfragmenter vidalar, lag vidaları, pin gibi yöntemler ile ilium kırıklarının sabitlenmesi işlemleri gerçekleştirilmektedir (Vangundy ve diğerleri, 1988; Tomlinson, 2003; Bowlt ve Shales, 2010; DeCamp, 2012; Krebs ve diğerleri, 2014). Bu amaçla iliumun lateral yüzeyine plakalar sıklıkla kullanılmaktadır (Denny, 1978; Breshears ve diğerleri, 2004).

Çalışmamızda 12 olguda SOP plak ve vida uygulaması yapılmıştır. Bunun yanında femur kırığı tespit edilen 2 olguda plaka uygulamasının yanında intramedüller pin ve serklaj uygulaması denenmiş, 1 sacroiliac ayrılma tespit edilen olguda sacroiliac vida uygulanmış, 1 kalça luksasyonu olan olguda ise eksizyon artroplastisi gerçekleştirilmiştir.

Kedi ve köpeklerde pelvis kırıkları üzerine yapılan bazı çalışmalarda, lateral DCP veya kesilebilir plakalar ile ilgili komplikasyonlar olduğu bildirilmektedir (Breshears ve diğerleri, 2004; Hamilton ve diğerleri, 2009; Schmierer ve diğerleri, 2015). Lateral plaka uygulamalarındaki en sık karşılaşılan komplikasyon vida gevşemesidir (Breshears ve diğerleri, 2004; Hamilton ve diğerleri, 2009). Vida gevşemesinin sebebi ise iliac gövdenin lateromedial düzlemde dar olmasına bağlanmaktadır (Vangundy ve diğerleri, 1988; Breshears ve diğerleri, 2004). Hamilton ve diğerleri (2009) 21 kedinin 13'ünde operasyon sonrası 4-6. haftalarda çekilen radyografilerde kedilerin corpus ossis ilii kırıklarına lateralden plaka uygulanan vidalarda gevşeme tespit etmişlerdir. Schmierer ve diğerleri (2015) kedilerin iliac kırıklarında kilitli ve kilitsiz implantlarda vida gevşemesi insidansını karşılaştırmış ve elde edilen sonuçlara göre kilitli plakalarda vida gevşeme insidansı %4, kilitsiz plakalarda ise bu oranı %50 olarak bulduğunu rapor etmişlerdir. Corpus ilii kırıklarına lateralden ve dorsalden uygulanan LC-DCP ve rekonstrüksiyon plakaları ile gerçekleştirilen operasyonlarda kilitli vidalar kullanıldığını ve herhangi bir vida gevşemesi ile karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir. Hem deneysel hem de klinik çalışmalar göstermektedir ki kilitli olmayan plakalara kıyasla kilitli plakaların daha bir stabilite sağladığı bildirilmektedir (Barnhart ve diğerleri, 2013; Voss ve diğerleri, 2009). Kilitli plakalar, plaka-vida arayüzünde hareketi engeller, bu da vidanın gevşemesi ve dışarı çekilmesi riskini azaltır (Haaland ve diğerleri, 2009; Barnhart ve

diğerleri, 2013). Kilitli plakalar, minimal vida teması ile kedi ilium kırıklarında avantaj sağlamaktadır (Voss ve diğerleri, 2009; Haaland ve diğerleri, 2009; Streubel ve diğerleri, 2011; Barnhart ve diğerleri, 2013). Genel olarak, eklem yüzeyini içeren tüm asetabular kırıkların, yanlış kaynama ve ardından gelen osteoartriti önlemek veya en aza indirmek için cerrahi olarak redükte edilmesi ve stabilize edilmesi önerilir (Zedler, 1961; Wheaton ve diğerleri, 1973; Hulse ve Root, 1980; Betts, 1985; Ost ve Kaderly, 1986; Boswell ve diğerleri, 2001; Denny, 1978). Asetabulum kırıklarının stabilizasyonu için en başarılı teknik plak fiksasyonudur (Robins, 1973; Henry, 1985; Ost ve Kaderly, 1986; Boswell, 2001; DeCamp, 2005).

Silindirik bileşen veya internod oluşan SOP plakalar, standart DCP'den daha büyük bir alan atalet (eylemsizlik) momentine sahiptir. Yapılan çalışmalarda SOP plakaların LCP, DCP veya LC-DCP'den %16-30 daha fazla eğilme mukavemetine sahip olduğu görüldü. Mekanik testler, SOP'nin bükülmesinin sertliğini ve mukavemetini yaklaşık üçte bir oranında azaltmasına rağmen, 40 derece bükülmüş SOP'nin neredeyse (%96) dokunulmamış 3,5 mm DCP kadar sert kaldığını göstermiştir. Benzer şekilde, 20 derece bükülmüş SOP, yeni ve el değmemiş 3,5 mm DCP'den önemli ölçüde daha sert kalır (Sadan ve diğerleri, 2015). SOP plaka uygulanan hiçbir vakada vida gevşemesi gözlenmemiştir. Olguların büyük çoğunluğunda SOP plaka uygulamasının başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Aksoy ve Özsoy (2003) 61 köpek ve 41 kedi de pelvis kırıkları üzerine yapmış oldukları çalışmada postoperatif olarak 48 köpekten 19'unda, 27 kedide ise 5 olguda topallık şekillendiğini bildirmiştir. Hamilton ve diğerleri (2009) 21 kedide ilium kırıklarında lateral plak yerleştirmiş ve ortalama topallık skorunu 5 üzerinden 1,1 olarak bulmuşlardır. Haine ve diğerleri (2019) kedilerde asetabulum kırıkları üzerine çalışma yapmışlar ve toplam 16 kedide plak, pin uygulamaları gerçekleştirmişleridir. Post operatif olarak 5 üzerinden 2 topallık skoru bulmuşlardır. Köpeklerde asetabulum kırıkları üzerine yapılan kilitli plak uygulamalarında toplam 17 köpekten 9'unda postoperatif topallık skoru 4 üzerinden 3 olarak bulunmuştur (Piana ve diğerleri, 2020). Zamirbekova ve diğerleri (2021) kedilerde corpus ossis ilium kırıklarının sağaltımında kemik plakların os ilium'un lateral ve dorsal yüzüne uygulamasının klinik ve radyolojik olarak karşılaştırılması adlı çalışmada 14 kedide yaptıkları operasyon sonrası topallık ile karşılaşmadıklarını rapor etmişlerdir. Rose ve diğerleri (2012) 9 köpekte triple pelvik osteotomi gerçekleştirmiş ve bir olguda topallıkla karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarında SOP plak uygulamaları üzerine çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiş; köpeklerde asetabulumda uygulanan SOP plakların postoperatif iyileşme

insidansı %100 (Blakely ve diğeri, 2019), ilium kırıklarında ise 15 köpekten 2'sinde 5 kediden 1'inde topallık görüldüğü bildirilmiştir (Sadan ve diğeri, 2015). Çalışmamızda kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarında SOP plak uygulanmış; kedilerde postoperatif topallık bulgusana rastlanmamış, köpeklerde ise 1 olgu post operatif üçüncü günde ex olurken 1 olguda topallık görülmüştür.

Pelvis kırıkları büyük bir travma sonucu oluştuğundan, eşlik eden yaralanmalar sık görülmektedir (Innes ve Butterworth, 1996; Burkhardt ve diğeri, 2012; Hammer ve diğeri, 2019). Pelvis travmalarının beraberinde pulmoner kontüzyonlar, pnömotoraks, hemotoraks, kosta kırığı, diyafragma fitiği, miyokard yaralanması gibi göğüs boşluğu problemleri ile karşılaşmak mümkündür (Miller, 2002; Lisciandro ve diğeri, 2008; Meeson ve Corr, 2011; Grierson, 2019). Pelvis kırıklarında, yer değiştiren keskin uçlu fraktürler çevrede bulunan idrar kesesi, üretra, rektum ve bağırsaklarda rupturlara neden olabilmekte, bu kırıklar n. ischiadicus'ta hasara yol açabilmektedir (Kolata, 1980; Ünsaldı, 1995; Lanz, 2002; Arslan, 2006; Simpson ve diğeri, 2009; Tatton ve diğeri, 2009; Hoffberg ve diğeri, 2016; Meeson ve Geddes, 2017). Pelvis kırıklarında osteosentez amaçlı konulan implantlar postoperatif olarak çeşitli komplikasyonlara yol açabilmekte ve operasyon sonrası iyileşmeyi bozabilmektedir. Hamilton ve diğeri (2009) 21 kedinin 13'ünde operasyon sonrası 4-6. haftalarda çekilen radyografilerde kedilerin corpus ossis ilii kırıklarına lateralden plaka uygulanan vidalarda gevşeme tespit etmişlerdir. Ayrıca 21 kedinin 6'sında pelvik kanalda daralma, bunlardan 5'inde tekrarlayan konstipasyon belirtileri oluştuğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda intraoperatif ve postoperatif süreçte yerleştirilen plak ve vidalarla ilgili olarak herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmamış ve postoperatif yumuşak doku hasarı gözlenmemiştir.

## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

“Kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarının sağaltımında SOP (String of Pearls, İnci Dizisi) plaklarının kullanımının araştırılması” isimli çalışma sonunda elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Etiyolojik açıdan değerlendirildiğinde kedilerde ve köpeklerde trafik kazalarının daha fazla önem arzettiği görülmüştür.

2. Kırıkların lokalizasyonu incelendiğinde hem kedilerde hem de köpeklerde corpus ilium kırıklarının en sık karşılaşılan olgular olduğu, bununla birlikte köpeklerde os pubis kırıklarının da önemli düzeyde görüldüğü belirlenmiştir.

3. Pelvis kırığı tespit edilen kedi ve köpeklerin büyük çoğunluğunun melez ırk olduğu tespit edilmiştir.

4. Pelvis kırığı tespit edilen kedi ve köpeklerin ortalama yaşlarının 2-2,5 yaşlarında olduğu görülmüştür.

5. Çalışmamızda SOP plak ve vida uygulaması yapılmış, bunun yanında bazı olgularda farklı ortopedik lezyonların bulunmasından kaynaklı farklı osteosentez teknikleri gerçekleştirilmiştir. SOP plaka uygulanan hiçbir vakada vida gevşemesi gözlenmemiş ve olguların büyük çoğunluğunda SOP plaka uygulamasının başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

6. SOP plakların uygulanan kemik üzerine tam implante edilmesi boyutunun ayarlanabilmesi, kesilip-bükülebilmesi işlemin başarısını arttırdığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak kedi ve köpeklerde pelvis kırıklarında SOP plakların başarılı sonuçlar verdiği ancak operatif sürecin daha rahat geçmesi için kırık şekillendikten hemen sonra operasyonun yapılmasının başarıyı arttırdığı postoperatif bakımın, kırık iyileşmesi üzerine önemli katkısı olduğu bu nedenle hasta sahipleri ile iş birliğinin çok önemli olduğu kanısına varıldı.

## KAYNAKLAR

- Aksoy, Ö., Acar, S.E., Düzgün, O., Mutlu, Z. (2005). Kedi ve Köpeklerde sacro-iliak olguların değerlendirilmesi: 56 Olgu (2000-2003). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(2):119-125.
- Aksoy, Ö., Özsoy, S. (2003). Kedi ve Köpekler Os Coxae Kırıkları ile Buna Bağlı Gelişen Komplikasyonların Sağaltımı ve Geç Dönem Sonuçlarının Klinik Değerlendirilmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 187-202.
- Alkan, Z. (1999). *Veteriner Radyoloji*, Mine Ajans, Ankara.
- Anderson, G.M., Cross, A.R., Lewis, D.D. (2002). The Effect of Plate Luting on Reduction Accuracy and Biomechanics of Acetabular Osteotomies Stabilized with 2.7-mm Reconstruction Plates. *Veterinary Surgery*, 31 (1), 3-9.
- Anson, L.W., DeYoung, D.J., Richardson, D.C. (1988). Clinical evaluation of canine acetabular fractures stabilized with an acetabular plate. *Veterinary Surgery*, 17:220-225.
- Arslan, T. (2006). *Kedilerde Pelvis Kırıklarının, Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi*. Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi Cerrahi Anabilim Dalı.
- Aslanbey, D. (2002). *Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji*, 3. Baskı. Medisan Yayın Serisi no: 19, Ankara, ss.55-131.
- Barnhart, M.D., Rides, C.F., Kennedy, S.C. (2013). Fracture repair using a polyaxial locking plate system (PAX). *Veterinary Surgery*, 42:60–66.
- Beck, A.L., Peard, M.J., Draper, E. (2005). Regional load bearing of the feline acetabulum. Department of Veterinary Clinical Sciences and Veterinary Basic Sciences, Royal Veterinary College, Hawkshead Lane, North Mymms, Hertfordshire AL9 7TA, UK.
- Betts, C.V. (1985). *Pelvic Fractures in Textbook of Small Animal Surgery*. Slatter, D.H. Ed. Philadelphia. W.B. SaundersCo, pp. 2138-2158.
- Bilgili, H., Çaptuğ, Ö. (2006). Treatment of bilateral sacroiliac luxation in a cat with double-sided screw application. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 12(1-2-3-4), 45-47.

- Blakely, A., Butler, J.R., Priddy, L.B., McCabe, E.M., Avendaño, J.N., Elder, S.H., Wills, R. (2019). Ex vivo biomechanical comparison of 2.7 mm string-of-pearl plate versus screw/wire/ Polymethylmethacrylate composite fixation and 2.7 mm veterinary acetabular plate for repair of simulated canine acetabular fractures. *BMC Veterinary Research* 15:287.
- Bookbinder, P.F., Flanders, J.A. (1992). Characteristics of pelvic fracture in the cat. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*,5: 122–27.
- Boswell, K.A., Boone, E.G., Boudrieau, R.J. (2001). Reduction and temporary stabilization of acetabular fractures using ASIF mandibular reduction forceps: Technique and operative results using plate fixation in 25 dogs. *Veterinary Surgery*, 30:1-10.
- Bouabdallah, R., Meghiref, F.Z., Azzag, N., Benmohand, C., Zenad, W., Rebouh, M. (2020). Conservative management of pelvic fractures in dogs and cats in Algiers: Incidence and long-term clinical outcomes. *Veterinary World*, EISSN: 2231-0916.
- Bowl, K.L., Shales, C. (2010). Repair of a transverse ilial fracture in a cat using an intramedullary pin. University of Bristol, Department of Clinical Veterinary Studies, Langford House, Langford, Bristol, UK; Willows Referral Service, *Small Animal Soft Tissue Surgery*, Solihull, UK.
- Breshears, L.A., Fitch, R.B., Wallace, L.J. (2004). The radiographic evaluation of repaired canine ilial fractures (69 cases). *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*,17:64.
- Brinker, W.O., Braden, T.D. (1984). Fractures of the Pelvis. *Manual of Internal Fixation in Small Animals*, New York: Springer-Verlag, 152-164.
- Brown, R.E. (1953). A Surgical Approach to the Coxofemoral Joint of Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* ,34: 420-422.
- Budras, K.D., McCarthy, P.H., Horowitz, A.,Berg, R.(2007). *Anatomy of the Dog*. Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover.
- Burkhardt, M., Nienaber, U., Pizanis, A. (2012). Acute management and outcome of multiple trauma patients with pelvic disruptions. *Critical Care*, 16(4): R163.
- Burton, N.J. (2011). Composite fixation comminuted ilial wing fractures in cats: 3 Cases. *Journal Of Feline Medicine And Surgery*, 13: 376-382.

- Bushberg, J., Seibert, J., Leidholdt, E.J. (2002). *The essential physics of medical imaging*. 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; pp.327.
- Colopy-Poulsen, S.A., Danova, N.A., Hardie, R.J., Muir, P. (2005). *Managing Feline Obstipation Secondary to Pelvic Fracture*. University of Wisconsin-Madison.
- Çağlar, M.Ç., Sarierler, M. (2019). *Kliniğimize Getirelen Kedi ve Köpeklerde Karşılaşılan Pelvis Kırıkları ve Sağıltım Olanakları*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- DeCamp, C.E. (2005). Fractures of the pelvis. In: Johnson, A.L., Houlton, J.E.F., Vannini, R., Eds. *AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat*, New York: Thieme:161–199.
- DeCamp, C.E. (2012). Fractures of the pelvis. In: Tobias, K.M., Johnston, S.A. *Veterinary small animal surgery*, St. Louis: Elsevier Saunders. pp.801-815.
- Denny, H.R. (1978). Pelvic fractures in the dog: A review of 123 cases. *Journal small animal practice*,19:151-166.
- Denny, H.R., Butterworth, S.J. (2008). *A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery*. John Wiley & Sons, pp.441-494.
- Dursun, N. (2005, 2006, 2007, 2008). *Veteriner Anatomi I, II, III*. Medisan Yayınevi. Ankara.
- Draffan, D., Clements, D., Farrell, M., Heller, J., Bennett, D., Carmichael, S. (2009). The role of computed tomography in the classification and management of pelvic fractures. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22(3), 190–197. doi:10.3415/VCOT-08-04-0035
- Ergin, İ., Şenel, O.O., Bilgili, H. (2016). Evaluation and surgical treatment of sacroiliac fracture-luxations in 28 cats and 25 dogs. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 63, 127-136.
- Evans, H.E. (2013). The Skeleton In: (Ed.) Evans H.E., *Miller's Anatomy of The Dog*. Third Ed. Saunders Co. Philadelphia, ss.122-218.
- Fauron, A. HC., Déjardin, L. M. (2018). *Sacroiliac luxation in small animals: treatment options*. Small Animal Clinical Sciences, Michigan State University Veterinary Medical Center, 736 Wilson Road, East Lansing, MI 48824-1314, USA.

- Fischer, A., Binder, E., Reif, U., Biel, M., Bokemeyer, J., Kramer, M. (2012). Closed reduction and percutaneous fixation of sacroiliac luxations in cats using 2.4 mm cannulated screws – a cadaveric study. Department of Veterinary Clinical Sciences, Small Animal Clinic, Justus-Liebig-University, Giessen, Germany; Tierklinik Dr. Reif, Böbingen, Germany.
- Fossum, T.W. (1997). *Small Animal Surgery*, ed.: T.W. Fossum, St. Louis: Mosby Inc., pp. 834-853.
- Gemmill, T.J., Clements, D. N. (2016). *BSAVA Manual of Canine and Feline Fracture Repair and Management*, ss. 257-275
- Graville, T.C., Gambino, J.M., Syrcle, J.A. (2018). *Physeal Acetabular Fracture in a Dog Treated with External Fixation*. From the College of Veterinary Medicine, Department of Clinical Sciences, Mississippi State University, Starkville, Mississippi.
- Grierson, J. (2019). Dealing with pelvic fractures in cats. In practice *Companion Animal Practice*, 41(3), 106-14.
- Güzel, N., Ünsaldı, E. (1995). Köpeklerde Deneysel Os İlium Kırıklarının Metal Plak, Steinman Çivisi ve Kemik Plak ile Sağaltımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 42: 61-69.
- Haaland, P. J., Sjöström, L., Devor, M., Haug, A. (2009). Appendicular fracture repair in dogs using the locking compression plate system: 47 cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22(4):309–315.
- Haine, D.L., Parsons, K., Barthelemy, N., Burton, N., Langley-Hobbs, S.L. (2018). Outcome of surgical stabilisation of acetabular fractures in 16 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*.
- Hamilton, M.H., Evans, D.A., Langley-Hobbs, S.J.: (2009) Feline ilial fractures: assessment of screw loosening and pelvic canal narrowing after lateral plating. *Veterinary Surgery*, 38:326.
- Hammer, M., Gutbrod, A., Sigrist, N.E., Jacot, V., Del Chicca, F., Evans, R., Pozzi, A. (2019). Predictors of comorbidities and mortality in cats with pelvic fractures. *Veterinary Surgery*, vsu.13369.
- Harasen, G. (2007). Pelvic fractures. *Canadian Veterinary Journal*, 48(4), pp. 427-428.

- Henry, W. (1985). A method of bone plating for iliac and acetabular fractures. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 7: 924-938.
- Hill, F.W. (1977). A survey of bone fractures in the cat. *Journal of Small Animal Practice*, 18:457-463.
- Hoffberg, J.E., Koenigshof, A.M., Guiot, L.P. (2016). Retrospective evaluation of concurrent intra-abdominal injuries in dogs with traumatic pelvic fractures: 83 cases (2008–2013). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 26(2) 2016, pp.288–294 doi: 10.1111/vec.12430.
- Hulse, D.A., Root, C.R. (1980). Management of acetabular fractures: Long-term evaluation. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 3:189-199.
- Innes, J., Butterworth, S. (1996). Decision making in the treatment of pelvic fractures in small animals. *In Practice* 18: 215–21.
- Johnson, A.L., Dunning, D. (2005). *Atlas of Orthopedic Surgical Procedures of the Dog and Cat*. St. Louis: Elsevier Inc., pp. 42-48.
- Kaderly, R.E. (1991). Stabilization of Bilateral Sacroiliac Fractures/Luxations in Small Animals with a Single Transsacral Screw. *Veterinary Surgery*, 20, 2, 91-96.
- Kaya, Ü. (2002). Kedilerde acetabulum kırıklarının mini titanyum plaklarla sağaltımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 13(1-2): 78-81.
- Kolata, R.J.(1980). Trauma in dogs and cats: an overview. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*,10:515-522.
- Krebs, R.C., Roe, S.C., Lascelles, D.X. (2014). Biomechanical evaluation of the influence of an intramedullary pin on the stability of a feline ilial fracture model stabilized with a bone plate. *Veterinary Surgery*, 43:114–119.
- Langley-Hobbs, S.J., Meeson, R.L., Hamilton, M.H. (2009). Feline ilial fractures: a prospective study of dorsal plating and comparison with lateral plating. *Veterinary Surgery*, 38:334.
- Langley-Hobbs, S.J., Sissener, T.R., Shales, C.J. (2007). Tension band stabilisation of acetabular physeal fractures in four kittens. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 9, 177e187 doi:10.1016/j.jfms.2006.10.004

- Lanz, O.I. (2002). Lumbosacral and pelvic injuries. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 32 949–962.
- Lenahan, T.M., Tarwin, G.B. (1998). Fractures of the Hind Limb. In: BOJRAB, M.J., ELLISON, G.W., SLOCUM, B. *Current Techniques in Small Animal Surgery*, 4th Ed. William & Wilkins, Company, Maryland-USA, pp.1033-1040.
- Lewis, D.D., Stubbs, W.P., Neuwirth, L., Bertrand, S.G., Parker, R.B., Stallings, J.T., Murphy, S.T. (1997). Results of Screw/Wire/Polymethylmethacrylate Composite Fixation for Acetabular Fracture Repair in 14 Dogs. *Veterinary Surgery*, 26(3):223–34.
- Lisciandro, G., Lagutchik, M., Mann, K. (2008). Evaluation of a thoracic focused assessment with sonography for trauma (TFAST) protocol to detect pneumothorax and concurrent thoracic injury in 145 traumatized dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 18(3):258–269.
- McCartney, W. T., Comiskey, D., MacDonald, B. (2007). Use of transilial pinning for the treatment of sacroiliac separation in 25 dogs and finite element analysis of repair methods. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 20(1), 38–42. doi:10.1055/s-0037-1616586
- Meeson, R., Corr, S. (2011). Management of pelvic trauma. neurological damage, urinary tract disruption and pelvic fractures. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13: 347-361.
- Meeson, R.L., Geddes, A.T. (2017). Management and long-term outcome of pelvic fractures: a retrospective study of 43 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, Vol. 19(1) 36–41.
- Miller, A. (2002). Decision making in the management of pelvic fractures in small animals. In practice, *Companion Animal Practice*, 24 (2), 54-61.
- Montavon, P.M., Boudrieu, R.J., Hohn, R.B. (1985). Ventrolateral Approach for Repair of Sacroiliac Fracture Dislocation in the Dog and Cat, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 186 (11), 1198- 1201.
- Montavon, P.M., Voss, K., Langley-Hobbs, S.J. (2009). *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease*. Saunders Elsevier, Philadelphia, ss. 423-455.
- Naiman, J. H., Zellner, E.M., Petrovsky, B.L. Riegel, T.O., Schmitt, E.M., Mochel, J. P., Kraus, K.H. (2019). *Radiation exposure associated with percutaneous fluoroscopically*

*guided lag screw fixation for sacroiliac luxation in dogs.* Iowa State University College of Veterinary Medicine, Ames, Iowa.

- Ost, P.O., Kaderly, R.E. (1986). Use of reconstruction plates for the repair of segmental ilial fractures involving acetabular comminution in four dogs. *Veterinary Surgery*, 15: 259-264.
- Orrenius, E. (2019). *Long term outcome and quality of life in cats and dogs suffering from pelvic fractures.* Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science.
- Parslow, A., Simpson, D.J. (2017). *Bilateral sacroiliac luxation fixation using a single transiliosacral pin: surgical technique and clinical outcomes in eight cats.* Department of Surgery, The Animal Referral Hospital (ARH), Homebush, NSW 2140, Australia.
- Perry, K.L. (2015). *Pelvic fractures in cats.* Assistant Professor in Small Animal Orthopaedics, College of Veterinary Medicine, Department of Small Animal Clinical Sciences, Veterinary Medical Centre, 736 Wilson Road, East Lansing, MI 48824. 10.12968/coan.2014.20.5.282
- Phillips, I. R. (1979). A survey of bone fractures in the dog and cat. *Journal of Small Animal Practice*, 20: 661–74.
- Piermattei, D.L., Flo, G.L., Decamp, C.E. (2006). Fractures of the Pelvis. The Hip Joint. *In: Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair Ed.: D.L. Piermattei. G.L. Flo, C.E. Decamp*, Philadelphia: W.B. Saunders Company. p.: 433-508.
- Piermattei, D.L., Greeley, R.G. (1979). Approach to the hemipelvis. *In An atlas of surgical approaches to the bones of the dog and cat*, ed 2, Philadelphia, WB Saunders, pp.150.
- Piermattei, D.L., Johnson K.A. (2004); *An atlas of surgical approaches to the bones and joints of the dog and cat.* pp. 277- 335.
- Pluhar, G.E. (2010). *Acetabular Fractures.* WVOC, Bologna (Italy), 15th-18th September. Proceedings of the 15th ESVOT Congress.
- Robins, G.M., Dingwall, J.S., Sumner-Smith, G. (1973). The plating of pelvic fractures in the dog. *Veterinary Record*, 93:550-554.
- Rose, S.A., Bruecker, K.A., Petersen, S.W., Uddin, N. (2012). Use of Locking Plate and Screws for Triple Pelvic Osteotomy. *Veterinary Surgery*, 41 114–120.

- Prada, T.C., Shimano, A.C., Chung, D., Karcher, D.E., Minto, B.W. (2017). Mechanical analysis of transversal iliac fracture stabilization using dynamic compression plate or screws and PMM in polyurethane bone model. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 69, n.4, p.901-907.
- Sadan, M.A., Fischer, A., Bokemeyer, J., Kramer, M. (2015). Surgical repair of ilial fractures in dogs and cats using string of pearls (SOP)-plate. *Indian Journal of Veterinary Surgery*, 36(1): 41-45, June.
- Sadan, M.A., Amort, K., Kramer, M. (2016). Pelvic Floor Fractures in 55 Dogs and 39 Cats: CT and X- RAY Findings. *International Journal of Veterinary Sciences Research*, 2(1): 1-7.
- Schmierer P.A., Kircher P.R., Hartnack S., Knell S.C., 2015. Screw loosening and pelvic canal narrowing after lateral plating of feline ilial fractures with locking and nonlocking plates. *Veterinary Surgery*, 44(7), 900-4.
- Scott, H.W., McLaughlin, R. (2007). Fractures and disorders of the hind limb. In: *Feline Orthopaedics*, Scott, H.W., McLaughlin, R. (Eds). Manson Publishing Ltd, London. pp 167-260.
- Scrimgeour, A.B., Craig, A., Witte, P.G. (2017). Locking T-Plate Repair of Iliac Fractures in Cats and Small Dogs. Rata Veterinary Surgery, Bristol, United Kingdom 2 Southwern Counties Veterinary Specialists, Ringwood, United Kingdom. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 2017;30:453–460.
- Shales, C., Moores, A., Kulendra, E., White, C., Toscano, M., Langley-Hobbs, S. (2010). Stabilization of sacroiliac luxation in 40 cats using screws inserted in lag fashion. *Veterinary Surgery*, 39: 696-700.
- Shales, C.J., White, L., Langley-Hobbs, S.J. (2009). Sacroiliac luxation in the cat: defining a safe corridor in the dorsoventral plane for screw insertion in lag fashion. *Veterinary Surgery*, 38: 343-348.
- Simpson, S.A., Syring, R., Otto, C.M. (2009). Severe blunt trauma in dogs: 235 cases (1997-2003). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 19(6):588–602.
- Singleton, W. B. (1966). Limb Fractures in the Dog and Cat-V Fractures of the Hind Limb. 3. *Small Animal Practice*, Vol. 7, pp. 163 to 168. Pergamon Press Ltd. Printed in Great Britain.

- Streubel, R., Makara, M., Guerrero, T. G. (2011). Medial radio-carpal arthrodesis in three cats with a 2.0mm locking maxillofacial plate system. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 24:294–298.
- Tarvin, G.B. (1983). Management of Pelvic Fractures. In Bojrab M.J. Ed. *Current techniques in Small Animal Surgery*. 2nd Ed. Philadelphia: Lea, Febiger, 588-594.
- Tatton, B., Jeffery, N., Holmes, M., (2009). Predicting recovery of urination control in cats after sacro caudal injury: a prospective study. *Journal of Small Animal Practice*, 50 (11) 593-6.
- Thrall, D.E. (2012). *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology* 6th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company.p.55-59.
- Tobias, K.M., Johnston, S.A. (2012). *Veterinary Surgery Small Animal*. p.801-815.
- Tomlinson, J.L. (2003). Fractures of the Pelvis. In: *Textbook of Small Animal Surgery*. 3rd Ed.: D. Slatter, Philadelphia: W. B. Saunders Co., p.: 1989-2001.
- Troger, J.C. (2008). Viguier E: Use of T-plates for the stabilisation of supra-cotyloid ilial fractures in 18 cats and five dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21:69.
- Tüzün, B., Sağlam, M. (2009). Kedilerin yüksekte düşme sendromu. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 56(3):193-199.
- Ünsaldı, E.(1995). Kedilerde Pelvis Kırıklarının Osteosentez ile Sağaltımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 42, 129-137.
- Vangundy, T.E., Hulse, D.A., Nelson, J.K., Boothe, H.W. (1988). Mechanical Evaluation of Two Canine Iliac Fracture Fixation Systems. *Veterinary Surgery*, 17,6,321-32.
- Vassalo, F.G., Rahal, S.C., Agostinho, F.S., Mamprim, M.J., Melchert, A., Kano, W.T., Mesquita, L.R., Doiche, D.P. (2015). Gait analysis in dogs with pelvic fractures treated conservatively using a pressure-sensing walkway. Vassalo et al. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57:68. DOI 10.1186/s13028-015-0158-3
- Voss, K., Kull, M., Hässig, M., Montavon, P. (2009). Repair of long-bone fractures in cats and small dogs with the Unilock mandible locking plate system. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22:398–405.

- Yap, F.W., Dunn, A.L., Farrell, M., Calvo, I. (2014). Trans-iliac pin/bolt/screw internal fixation for sacroiliac luxation or separation in cats: six cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, Vol. 16(4) 354–362.
- Zamirbekova, N., Uzunlu, E.O., Özdil, B., Arıcan, M. (2021). Kedilerde corpus ossis ilium kırıklarının sağaltımında kemik plakların os ilium'un lateral ve dorsal yüzüne uygulamasının klinik ve radyolojik olarak karşılaştırılması. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 37, 1, 32-40.
- Zedler, W. (1961). Zur beckenfraktur bei hund und katze berl. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift*,74:265-269.
- Zulauf, D., Kaser-Hotz, B., Hassig, M., Voss, K., Montavon, P. M. (2008). Radiographic examination and outcome in consecutive feline trauma patients. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21:36-40.
- Wheaton, L.G., Hohn, R.B., Harrison, J.W. (1973). Surgical treatment of acetabular fractures in the dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*,162:385-392.
- Whitton, R.C. (1998). The diagnosis of lameness associated with distal limb pathology in a horse: A comprasion of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging. *Veterinary Journal*, 155: 223-229.