



**T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
CERRAHİ ANABİLİM DALI  
VCR-DR-2012-0001**

# **KÖPEKLERDE KALÇA DİSPLAZİSİNİN DERECELENDİRİLMESİNDE ANESTEZİNİN ETKİSİ**

**Zeynep BOZKAN TATLI**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Murat SARIERLER**

**AYDIN-2012**

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**CERRAHİ ANABİLİM DALI**  
**VCR-DR-2012-0001**

**KÖPEKLERDE KALÇA DİSPLAZİSİNİN**  
**DERECELENDİRİLMESİNDE ANESTEZİNİN ETKİSİ**

**Zeynep BOZKAN TATLI**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Murat SARIERLER**

**AYDIN-2012**

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

Cerrahi Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Zeynep BOZKAN TATLI tarafından hazırlanan Köpeklerde Kalça Displazisinin Derecelendirilmesinde Anestezinin Etkisi başlıklı tez, 05.07.2012 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

<b><u>Unvanı, Adı ve Soyadı :</u></b>	<b><u>Üniversitesi :</u></b>	<b><u>İmzası:</u></b>
<b>(Başkan)</b> .....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu doktora tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun ..... sayılı kararıyla (tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Unvanı, Adı Soyadı  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Kalça displazisi orta-iri ırk köpeklerin sık rastlanan, ilerleyici nitelikli bir hastalıdır ve çoğunlukla bilateral görülür. Kalça displazisinin primer olarak kalça eklemi gevşekliği ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Hastalığın teşhisinde çeşitli klinik muayene yöntemleri tanımlanmış olmakla birlikte kesin tanı radyolojik muayene ile konmaktadır. Bu amaçla da standart ventrodorsal (V/D) pozisyonda uygulanan radyolojik muayene en yaygın tercih edilen yöntemdir. Bu radyografik muayene sırasında anestezinin gerekliliği ve/veya anestezinin sonuçları etkileyip etkilemediği tartışma konusudur. Bazı araştırmacılar anestezinin gerekli olmadığını, bazıları da anestezinin displazi skorunu etkilemediğini belirtirken, bunun tam tersi olarak anestezinin doğru pozisyon verme ve radyasyon güvenliği açısından gerekli olduğunu, ayrıca da displazi skorunu etkilediğini belirten çalışmalar da vardır. Bununla birlikte kalça eklemının görüntülenmesine ilişkin yapılan birçok çalışmada farklı anestezi protokolleri kullanılmıştır. Anestezinin kalça skoru üzerine etkisinin araştırıldığı birçok çalışma, farklı veteriner kliniklerinin işbirliği ile gerçekleştirilmiş olup, kalça displazisine rastlanma oranı veya kalça displazisinin derecesinin, kullandıklarını belirttikleri anestezi protokollerine göre sınıflandırılması yoluyla yapılmıştır. Aynı köpekler üzerinde yapılan çalışmalarda ise genelde tek bir anestezi veya tek bir yöntem değerlendirilmiştir. Dolayısıyla yaptığımız literatür taramalarında, köpeklerde kalça displazisinin muayenesinde anestezinin etkisinin aynı köpekler kullanılarak, farklı yöntemlerle birlikte farklı anestezi türlerinin karşılaştırıldığı ve tüm röntgen çekimlerinin aynı kişi tarafından gerçekleştirildiği başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sunulan bu çalışmada aynı köpeklerde anestezisiz olarak ve farklı anestezi maddeleri kullanılarak, standart displazi, sublukasyon, distraksiyon ve kompresyon yöntemleriyle kalça röntgenleri çekilmiştir. Çalışma kapsamındaki tüm röntgen çekimleri ve elde edilen röntgenlerde kalça skorlaması aynı kişi tarafından yapılmış böylece bir örneklilik sağlanmış, daha sonra elde edilen kalça skorları karşılaştırılmış, anestezinin ve/veya farklı anestezi protokollerinin sonuçları etkileyip etkilemediği araştırılmıştır.

Bu çalışma, ADÜ-HADYEK'in 01.08.2008 tarih ve 124-HEK/2008/042 sayılı onayı ile Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca çalışmamız, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından SAE-09012 kod no ile desteklenmiştir.

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
KABUL ve ONAY	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
RESİMLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Köpeklerde Kalça Yapısı ve Anatomisi	2
1.1.1. Kalça Eklemine Katılan Kemiklerin Anatomisi	3
1.1.2. Kalça Eklemine Katılan Kaslar	6
1.1.3. Kalça Eklemine Katılan Hareketinden Sorumlu Kaslar	8
1.1.3.1. Sublumbal kaslar	8
1.1.3.2. Sağrı kasları	9
1.1.3.3. İç pelvik kaslar	11
1.1.3.4. Caudal femoral kaslar	11
1.1.3.5. Cranial femoral kaslar	12
1.1.3.6. Medial femoral kaslar	13
1.2. Köpeklerde Kalça Displazisi	15
1.2.1. Tanım	15
1.2.2. Tarihçe	15
1.2.3. Etiyoloji	17
1.2.3.1. Genetik faktörler	17
1.2.3.2. Çevresel faktörler	18
1.2.4. Epidemiyoloji ve Patogenezis	20
1.3. Radyolojik Muayene Yöntemleri	21
1.4. Kalça Displazisinde Skoring Sistemleri	27
2. GEREÇ ve YÖNTEM	31
2.1. Hayvan Materyali	31
2.2. Anestezi Protokolü	31

	<b>Sayfa</b>
2.3. Radyografi Protokolü	33
2.4. Değerlendirme	39
2.5. İstatistik Analizler	39
3. BULGULAR	40
3.1. Röntgen Çekimleri Sırasında Gözlemlenen Bulgular	40
3.2. Radyografik Değerlendirme Bulguları	42
3.3. İstatistik Sonuçları	46
4. TARTIŞMA	48
5. SONUÇ	54
ÖZET	55
SUMMARY	57
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	65
TEŞEKKÜR	66

## **SİMGELELER ve KISALTMALAR DİZİNİ**

- BVA : British Veterinary Association  
Ca : Kalsiyum  
FCI : Federation Cynologique Internationale  
K : Potasyum  
M : Musculus  
Mg : Magnezyum  
Na : Sodyum  
OFA : Orthopedic Foundation for Animals  
V/D : Ventro-dorsal

## RESİMLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>	
Resim 1.1.	Alman çoban köpeği ve Boxer ırkı köpeklerin duruş pozisyonları	3
Resim 1.2.	Kalça kemiklerinin anatomisi (a. Kalça kemiğini oluşturan kemikler, b. İki kalça yarımı ve symphysis pelvis, c. Lateral bakışta kalça kemiğinin anatomik bölümleri)	4
Resim 1.3.	Femur'un anatomik kısımları	6
Resim 1.4.	Kalça bölgesi eklem ve ligamentleri	7
Resim 1.5.	Ventral bakışta sublumbar kaslar	9
Resim 1.6.	Sol lateral bakışta süperfisiyal kalça kasları	10
Resim 1.7.	Sol medial bakışta profund kaslar	12
Resim 1.8.	Sol medial bakışta süperfisiyal pelvik kaslar	14
Resim 1.9.	a. Morgan çizgisinin lokalizasyonu, b. Femoral metafizyal sklerozis oluşan bölge, c. Caput femoris'te osteofitlerin şekillendiği bölge	23
Resim 1.10.	DARview pozisyonu, a. Köpeğin pozisyonu ve b. Radyolojik görüntüsü	24
Resim 1.11.	Dorsolateral sublukzasyon radyografisi ve ölçüm tekniği	25
Resim 1.12.	PennHip distraksiyon yönteminin radyolojik görüntüsü ve DI (d/r) belirlenmesi	26
Resim 1.13.	Distraksiyon metodunda köpeğin pozisyonu	26
Resim 2.1.	Anestezi uygulaması için damar yolunun açılması	32
Resim 2.2.	Röntgenlerin çekilmesi, a. Standart displazi pozisyonu, b. Sublukzasyon pozisyonu, c. Distraksiyon pozisyonu, d. Kompresyon pozisyonu	33
Resim 2.3.	Radyografilerin standartlara uygunluk açısından değerlendirilmesi (a. Standart V/D, b. Sublukzasyon, c. Distraksiyon, d. Kompresyon)	34
Resim 2.4.	Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle standart displazi pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin) (Vaka No:6)	35
Resim 2.5.	Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle sublukzasyon pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin) (Vaka No:6)	36
Resim 2.6.	Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle distraksiyon pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin) (Vaka No:6)	37
Resim 2.7.	Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle kompresyon pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin) (Vaka No:6)	38



## ÇİZELGELER DİZİNİ

		<b>Sayfa</b>
Çizelge 1.1.	Farklı sedasyon yöntemlerinde kalça laksitesi bulunma oranı ve displazik köpeklerin FCI kalça skorlarının oranı	2
Çizelge 1.2.	FCI Skorlama Sistemi	28
Çizelge 1.3.	OFA Skorlama Sistemi	29
Çizelge 1.4.	BVA kriterleri ve her kriter için kullanılan skor aralığı	30
Çizelge 1.5.	OFA, FCI ve BVA skorlamalarının karşılaştırılması	30
Çizelge 2.1.	Çalışmada kullanılan köpeklerin yaş, ırk, cinsiyet ve ağırlık dağılımı	31
Çizelge 2.2.	Çalışmada kullanılan anestezi protokolleri	32
Çizelge 2.3.	Her parametreye ilişkin varyasyon katsayısı	39
Çizelge 3.1.	Anestezisiz olarak ve anestezi protokolleri uygulandıktan sonra yapılan çekimlerde, standartla uygun görüntü elde edebilmek için her radyografik teknikte gereken tekrar çekim sayısı	41
Çizelge 3.2.	Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ, sol ve toplam BVA kalça skorları	42
Çizelge 3.3.	Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ ve sol sublukzasyon indeksleri	43
Çizelge 3.4.	Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ ve sol distraksiyon indeksleri	44
Çizelge 3.5.	Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ ve sol kompresyon indeksleri	45
Çizelge 3.6.	BVA skorlamasında sağ, sol ve her iki kalçadan elde edilen sonuçların istatistik değerlendirmesi	46
Çizelge 3.7.	Toplam 40 kalça eklemi üzerinden yapılan değerlendirmede DI, SI ve KI ilişkin istatistik sonuçları	47

## ŞEKİLLER DİZİNİ

		<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1.	Röntgen çekimlerinde verilmek istenen pozisyona karşı kas direnci gösteren ve göstermeyen köpeklerin oransal dağılımı	40
Şekil 3.2.	Standartlara uygun çekim yapabilmek için her grupta her pozisyon için gereken tekrar sayısı	41
Şekil 3.3.	Sağ, sol toplam BVA skorunun ortalamasının her bir köpekte uygulanan anestezi protokolüne göre değişimi	46
Şekil 3.4.	DI, SI ve KI ortalamasının her bir köpekte uygulanan anestezi protokolüne göre değişimi	47

# 1. GİRİŞ

Köpeklerde kalça displazisi, kalça eklemının sublukzasyon ve uyumsuzluğu ile karakterize, osteoarthritis ile sonuçlanan yaygın, genetik, ilerleyici bir hastalıktır (Farese ve ark 1998). Kalça displazisinin primer olarak kalça eklemi gevşekliğı ile ilişkili olduğı düşünölmektedir. Hastalığın teşhisinde çeşitli klinik muayene yöntemleri tanımlanmış olmakla birlikte kesin tanı radyolojik muayene ile konmaktadır. Bu amaçla da standart ventrodorsal (V/D) pozisyonda uygulanan radyolojik muayene en yaygın tercih edilen yöntemdir. Standart V/D pozisyonda (OFA) röntgen çekimi için, anestezi veya sedasyon olmaksızın hastaya doğru pozisyonu verebilmek pek mümkün değildir. Bu nedenle doğru radyografik değerlendirme, tipik olarak sedasyon ve iyi bir kas gevşemesi gerektirir (Leppanen ve ark 2006). Bununla birlikte kalça displazisinin radyografik muayenesinde anestezinin gerekliliğı ve anestezinin sonuçları etkileyip etkilemediğı tartışma konusudur. Bazı araştırmacılar (Dixon 1972, Farrow ve Back 1989, Maitre ve ark 2010) anestezinin gerekli olmadığını, bazıları da (Aronson ve ark 1991) anestezinin displazi skorunu etkilemediğini belirtirmişlerdir. Bunun tam tersi olarak anestezinin doğru pozisyon verme ve radyasyon güvenliğı açısından gerekli olduğunu (Leppanen ve ark 2006, Corley 1989, Madsen ve Svalostoga 1991) ve displazi skorunu etkilediğini (Madsen ve Svalostoga 1991, Vandekerkhove ve ark 2003, Genevois ve ark 2006, Malm ve ark 2007) bildiren çalışmalar da mevcuttur. Bununla birlikte kalça displazisine ilişkin yapılan çoğı çalışmada birbirinden farklı anestezi protokoller kullanılmıştır.

Farklı anestezi maddelerin displazi üzerine etkisinin araştırıldığı toplamda 209 veteriner kliniğinin katıldığı, toplam 5877 köpeğın değerlendirildiğı bir çalışmada kliniklerin kullandıkları sedasyon yöntemlerine göre "medetomidin/butorphanol", "medetomidin", "acepromazin", "ksilazin" ve "diğerleri" olarak beş farklı grup oluşturulmuş, kalça ve dirsek displazisi oranları değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda sedasyon yönteminin kalça displazisi skorlaması üzerine etkili olduğı, fakat dirsek displazi skorunu etkilemediğı, medetomidin/butorfenol kombinasyonunun acepromazine göre daha fazla kalça laksitesi sağladığı, hatta acepromazin kullanımının tek başına medetomidin kullanımına göre daha düşük kalça skoru ile sonuçlandığı tespit edilmiş ve bu sonuçların acepromazinin daha hafif bir sedasyon oluşturmasından kaynaklanabileceğı bildirilmiştir (Malm ve ark 2007) (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1.** Farklı sedasyon yöntemlerinde kalça laksitesi bulunma oranı ve displazik köpeklerin FCI kalça skorlarının oranı (Malm ve ark 2007)

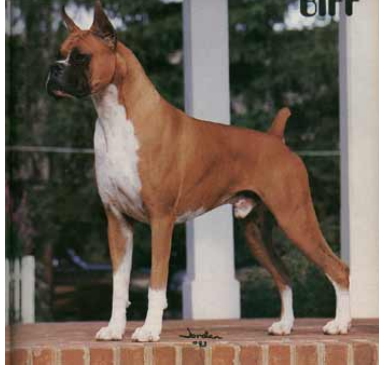
Sedasyon Yöntemi	Kalça Eklemi Skoru			
	C	D	E	Tümü Displazik
Medetomidin-Butorphanol	%34	%32	%10	%31
Medetomidin	%28	%32	%21	%29
Acepromazin	%10	%6	%0	%8
Ksilazin	%21	%32	%25	%24
Diğerleri	%19	%10	%25	%18

Sonuç olarak, yaptığımız literatür taramalarında, köpeklerde kalça displazisinin radyografik muayenesinde anestezinin etkisinin aynı köpekler kullanılarak, farklı yöntemlerin ve farklı anesteziğin karşılaştırıldığı ve tüm röntgen çekimlerinin aynı kişi tarafından gerçekleştirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bulgulardan yola çıkarak, köpeklerde kalça displazisinin teşhisinde anestezinin ve farklı anesteziğin etkisini araştırmak amacıyla sunulan çalışma planlanmıştır.

Bu amaçla, bu çalışmada kliniğimize kalça displazisi muayenesi amacıyla getirilen toplam 20 köpek kullanılmış, bu köpeklerin önce anestezisiz olarak standart displazi, sublukzasyon, distraksiyon ve kompresyon yöntemleriyle kalça röntgenleri çekilmiş, daha sonra Propofol (5 mg/kg) ile anestezide alınarak aynı yöntemlerle röntgen çekimleri tekrarlanmıştır. Daha sonra 15 gün ara verilerek önce diazepam (0.5 mg/kg) / ketamin (20 mg/kg) kombinasyonu uygulanarak, akabinde 15 gün daha ara verilerek medetomidin (0.05 µg/kg) / ketamin (20 mg/kg) kullanılarak aynı pozisyonlarda röntgen çekimi tekrar edilmiştir. Çalışma kapsamındaki tüm röntgen çekimleri ve elde edilen röntgenlerde kalça skorlaması aynı kişi tarafından yapılmış böylece bir örneklik sağlanmış, daha sonra elde edilen kalça skorları karşılaştırılmış, anestezinin ve/veya farklı anestezi protokollerinin sonuçları etkileyip etkilemediği araştırılmıştır.

### 1.1. Köpeklerde Kalça Yapısı ve Anatomisi

Kalça yapısı duruş bakımından ırklar arasında farklılık gösterir. Alman çoban köpekleri (kalça ekstensiyonda, diz ile tarsal eklem belirgin şekilde fleksiyon pozisyonunda olur) ile katı ve daha dik duruşuyla Boxer ırkı köpekler (büyük eklemler özellikle de tarsal eklem önemli derecede gergindir) büyük farklılık taşıyan ırklar için örnek verilebilir (Dyce ve ark 1987) (Resim 1.1).

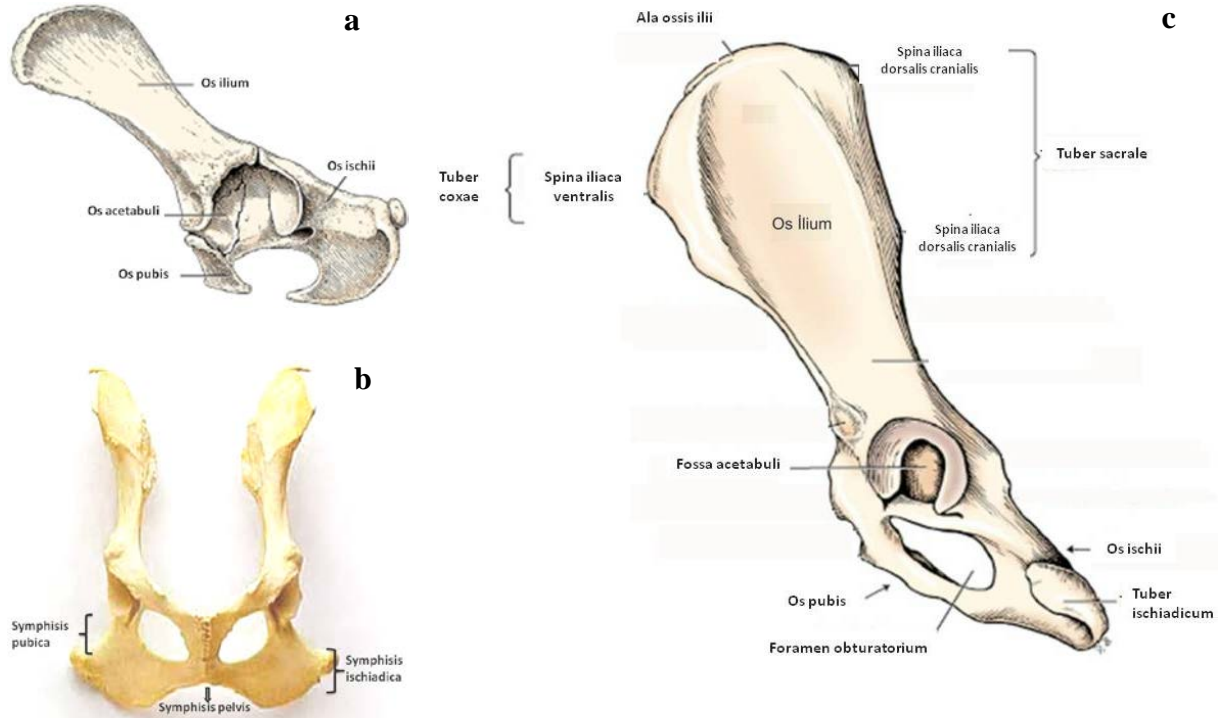


**Resim 1.1.** Alman çoban köpeği ve Boxer ırkı köpeklerin duruş pozisyonları (Dog Breed World 2012, Alman Kurdu Secere 2012)

Greyhound ırkı ve diğer yağsız, kısa tüylü köpeklerde deri altı kas tabakasının formu, özellikle m. gluteus superficialis'in görüntüsü sağrı hatlarında aynen yansır; fakat bu gibi detaylar subkutanöz yağ dokusu fazla veya kalın tüy yapısına sahip ırklarda sıklıkla gözlemlenemez. Fakat her ırkta iskelet yapısındaki büyük rehber noktalar daima palpe edilebilir (Dyce ve ark 1987).

### 1.1.1. Kalça Eklemine Katılan Kemiklerin Anatomisi

*Os coxae* veya kalça kemiği, yassı kemiklerin en büyüğüdür, *os ilium*, *os ischii* ve *os pubis*'in ve *acetabulum*'da birleşmesiyle oluşur. (Resim 1.2a). Her bir tarafın *os coxae*'sı *os pubis* ve *os ischii* aracılığıyla orta çizgi üzerinde birleşerek *symphysis pelvis* isimli leğen kaynaşmasını şekillendirirler. Bu kaynaşma yapısına katılan kemiklerden dolayı *symphysis pubica* ve *symphysis ishiadica* şeklinde bölünerek isimlendirilir (Resim 1.2b). *Os coxae*'yı oluşturan tüm kemikler kalça eklemine katılan kemiklerin yapısında bulunan ve *caput femoris*'i içine alan bir soket şekillendirerek doğum sonrası 12. haftada birleşirler. Bu soket *acetabulum* olarak adlandırılır. *Acetabulum*'un medial yüzünde bulunan *caput femoris* ile eklem yapan düzgün çember şeklindeki yapı *facies lunata*'dır. *Acetabulum*'un ventro-medial'inde bulunan çentik *incisura acetabuli*'dir. *Incisura acetabuli*'den merkeze doğru uzanan ince dikdörgen çöküntü şeklindeki nonartiküler yüzey *fossa acetabuli*'dir (Resim 1.2c). Doğum sonrası 7. haftada küçük osseöz bir element olan *os acetabuli*, *ilium* ile *ischium* arasında *acetabulum*'un tabanına kendisinden daha büyük olan bu kemiklerle birleşerek yerleşir (Evans 1993a, Bahadır ve Yıldız 2004).



**Resim 1.2.** Kalça kemiklerinin anatomisi (a. Kalça kemiğini oluşturan kemikler, b. İki kalça yarımı ve symphysis pelvis, c. Lateral bakışta kalça kemiğinin anatomik bölümleri) (Evans ve de Lahunta 2010)

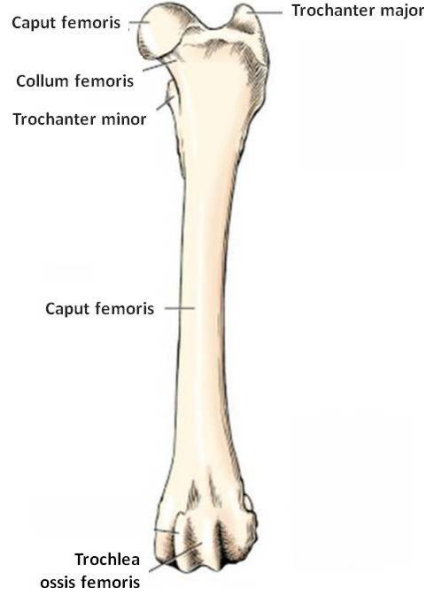
İskeletin olgunlaşması yavru hayvanlardan elde edilen radyograflerle takip edilebilir. Yavrularda ilium, ischii, pubis ve acetabular kemik üzerinde primer ossifikasyon merkezleri vardır ayrıca ala ossis ilium, tuber ischiadicum, arcus ischiadicus'un sınırında da sekonder merkezler bulunur. Acetabular kemik, ossifikasyonun ilk tamamlandığı bölgedir, bunu diğer primer merkezler birbiriyle birleşerek izler (4-6 ay); sekonder merkezler çok daha uzun süre belirgin şekilde kalır (ala ossis ilium 15 ay ile 5 yıl, tuber ischiadicum 8-14 ay) (Dyce ve ark 1987).

Os ilium kalça kemiğinin ön ve üst kısmını şekillendiren ve kalçanın omurga ile bağlantı kuran kısmıdır. Acetabulum'un oluşumuna katılan ve gövdesini oluşturan *corpus ossis ilii* ile kanat şeklindeki *ala ossis ilii* olmak üzere iki kısımdan oluşur (Resim 1.2b). Os ilium'un craniodorsal kenarına *crista iliaca* verilir. Crista iliaca ile ventrolateral kenar arasındaki lateral köşe çıkıntıya ise *tuber coxae* (*spina iliaca ventralis*), crista iliaca ile dorsomedial kenar arasındaki medial köşe çıkıntıya ise *tuber sacrale* (*spina iliaca dorsalis*) denir (Resim 1.2b). Os ilium'un üçüncü kenarı olan dorsomedial kenar ise os ischii'nin dorsal kenarı ile birleşir (Dursun 2006, Bahadır ve Yıldız 2004).

Os ischii, os coxae'nın arka ve alt kısmını oluşturur. *Corpus ossis ischii* kemiğin gövdesini oluşturan ve acetabulum'un yapısına katılan kısmı, *ramus ossis ischii* ise symphysis pelvis'in oluşumuna katılan kısmıdır. Kemiğin gerideki geniş ve düz olan bölümüne **tabula ossis ischii** adı verilir. İki tarafa ait tabula ossis ischii birlikte pelvik tabanı dar bir şerit olarak sınırlayan *arcus ischiadicum*'u şekillendirir ve lateral kenarlarında *tuber ischiadicum* adı verilen çıkıntılar bulunur. (Dursun 2006, Dyce ve ark 1987).

Os pubis, os coxae'nın ön ve alt kısmını oluşturur. Foramen obturatorium'u ön ve medial'den sınırlar. Acetabulumun oluşumuna katılan *corpus ossis pubis*, cranialde *ramus cranialis ossis pubis* ve ona dik bir açı yaparak caudal'e doğru ilerleyen aynı zamanda karşı tarafın aynı kemiği ile symphysis pubica'yı yapan *ramus caudalis ossis pubis* olmak üzere üç kısımdan oluşur (Bahadır ve Yıldız 2004).

*Caput femoris*, üzeri eklem kıkırdağı ile örtülmüş neredeyse mükemmel bir yarım küredir ve acetabulum içerisine derinlemesine oturarak kalça eklemine şekillendirir. Femurun gövdesi ile caput femoris arasında *collum femoris* adı verilen bir boyun bulunur. Femurun üst ucunun lateralinde büyük bir çıkıntı olarak *trochanter major* vardır ve zirvesi caput femoris ile hemen hemen aynı seviyededir böylece normalde palpe edilemeyen eklem pozisyonunu belirlemek için *tuber ischiadicum*'un cranialinde iyi bir rehber olur. Kalça eklemine klinik muayenesinde *trochanter major* ile *tuber coxae* ve *tuber ischiadicum* arasındaki mesafeye dikkat edilmelidir, çünkü bu mesafelerin değişimi femoral lukzasyonu işaret edebilir. *Collum ossis femoris*'in hemen altında medialde yer alan küçük çıkıntıya ise *trochanter minor* denir (Dursun 2006, Dyce ve ark 1987) (Resim 1.3).



**Resim 1.3.** Femur'un anatomik kısımları (Evans ve de Lahunta 2010)

### 1.1.2. Kalça Eklemine Yapısı

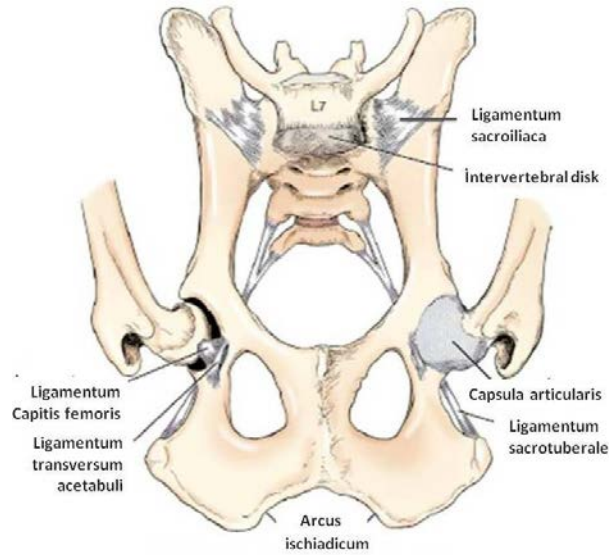
*Articulatio coxae*, caput femoris ve acetabulum arasında şekillenen küresel tipte (*articulatio spherioidea*) bir eklemdir. Os coxae ve femur'un uzun eksenleri arasındaki fleksiyon açısı yaklaşık 110 derece olacak şekilde *articulatio coxae*'da birleşir. Eklemde temel hareketleri fleksiyon ve ekstensiyon olmasına rağmen caput femoris ve acetabulum'un yapısı geniş bir hareket kabiliyetine sahiptir. Carnivorların abduksiyon hareketindeki potansiyel kabiliyetlerine köpeklerin ürünasyon sırasında bacaklarını kaldırabilmeleri veya her iki türün de arka bacaklarını gerdiğinde kafa, boyun ve thoraks'ın çoğu kısmına ulaşabilmesi örnek verilebilir. Acetabulum'un derin kenarları acetabular kenar çevresine yerleşen ve fibröz kıkırdak bir bant olan **labrum acetabulare** sayesinde daha da derinleşir ve bu yapı aynı zamanda kalça eklemine hareket kabiliyetini artırır (Dyce ve ark 1987, Page ve ark 1993, Evans 1993b, Olmstead 2006).

Labrum acetabulare'nin devamı şeklinde olan **ligamentum transversum acetabuli** incisura acetabuli'yi üstten köprüler, böylece altında bir delik kalır. Bu delikten eklemde ait damar ve sinirler geçer. Ancak eklem hareketini sınırlamak için hiçbir periferik ligament yoktur. Eklem kapsülünün kalınlaşması ile şekillenen **ligamentum iliofemorale** eklem kapsülünün ön ve biraz dış yan kesiminde os ilium ile fossa trochanterica arasında uzanan kuvvetli bir bağdır. Ayrıca os pubis'den **zona orbicularis**'e ve femur'un trochanter



minor'una giden *ligamentum pubofemorale* ile acetabulum'un arka yüzünden çıkıp femur'un linea intertrochanterica'sına uzanan *ligamentum ischiofemorale* adı verilen bağlar da mevcuttur (Dyce ve ark 1987, Evans 1993b).

*Ligamentum capitis femoris*, fovea capitis femoris'ten fossa acetabuli'ye uzanan oldukça kalın bir kordondur. Acetabulum'a tutunduğu yer olan *fossa acetabuli*'de *ligamentum transversum acetabuli*'nin parçalarıyla birlikte periost ile karışarak genişler. Bazen fovea capitis ve acetabular fossa'nın radyolojik görüntüsünün yanlışlıkla patolojik olduğu düşünülebilir (Evans 1993b, Olmstead 2006) (Resim 1.4).



**Resim 1.4.** Kalça bölgesi eklem ve ligamentleri (Evans ve de Lahunta 2010)

Eklem kapsülü çok geniştir. Medial'de labrum acetabulare'nin kenarından birkaç milimetre açığa, caudal'de caput femoris'i kaplayan kıkırdaktan 1-2 cm uzaklıkta collum femoris'e tutunur. Fibröz kapsül değişik kalınlıkta olabilir fakat belirgin bir ligamenti yoktur. Eklem kapsülü dorsal kısımda kalınlaşarak *zona orbicularis* olarak isimlendirilen bir kemer oluşturur (Evans 1993b, Olmstead 2006).

### 1.1.3. Kalça Eklemine Hareketinden Sorumlu Kaslar

Pelvis ve femur bölgesi yoğun bir şekilde kaslarla kaplıdır ve bu kaslar iki gruba ayrılır. Kalça kasları olarak bilinenler çoğunlukla kalça eklemine, çok az miktarda da sacroiliac eklemi hareket ettirir. Bel ve kalça kasları kendi içinde üç gruba ayrılır. Lumbal vertebraların ve ilium'un ventral yüzeyinde uzanan *sublumbal* veya *iç bel kasları*, pelvisin lateral tarafında uzanan *sağrı kasları*, bir kısmı pelvisin içinde bulunan *iç pelvik kaslar*. Femur kasları ise kendi cranial, caudal ve medial pozisyonlarına göre gruplandırılır. (Hermanson ve Evans 1993).

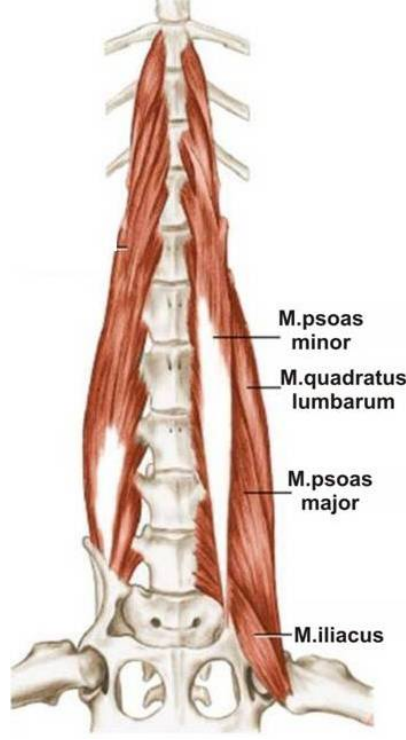
#### 1.1.3.1. Sublumbal kaslar

Sublumbal kaslar caudal thoracal ve lumbal vertebra'ların ventral yüzeyinden başlar ve os coxae ve femur'da sonlanır (Hermanson ve Evans 1993).

***Musculus iliopsoas;*** M.psoas major ve m. iliacus'un birleşmesiyle oluşur. M. psoas major son 4 vertebra lumbalis'ten, m.iliculus ise ala ossis ilii'nin iç yüzündeki fascies muscularis ve corpus ossis ilii'den başlar. Her iki kas da femur'un trochanter minör'ünde sonlanarak aynı görevi yaparlar. Bu kaslar kalça eklemine fleksiyonu, bacağın öne doğru çekilmesi ve aynı zamanda diz eklemine dışa doğru döndürmekte rol alır. Femur pozisyonunda sabit durduğu zaman arka bacağın fleksiyon yapmasını ve ileri doğru ilerlemesini sağlar. Bacak geriye doğru extensiyona alındığında columna vertebralis'in sabit tutulmasını ve fleksiyon yapmasını sağlar (Hermanson ve Evans 1993).

***M. quadratus lumborum;*** Bel omurlarının processus transversus'larının ventral yüzlerinden ve sonuncu kostaların proksimal ucundan başlangıç alır ve bir sonraki bel omurunun processus transversus'u ile sacrum'un ala ossis sacri'sine yapışır. En dorsalde bulunan sublumbal kastır. Lumbal columna vertebralis'in sabit tutulmasını ve omurganın fleksiyon yapmasını sağlar (Hermanson ve Evans 1993).

***M. psoas minor;*** Sonuncu torakal ve ilk lumbal omurlardan başlar, crista iliopectinea'da sonlanır. Görevi pelvisi öne ve yukarı çekerek dikleştirmek, columna vertebralis'in lumbal kısmına fleksiyon yaptırmaktır (Hermanson ve Evans 1993) (Resim 1.5).

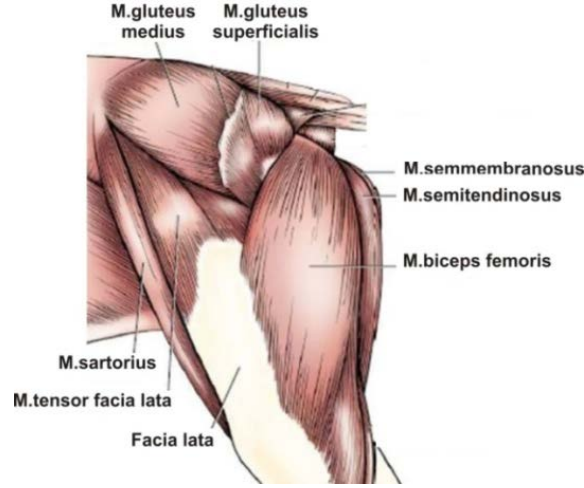


**Resim 1.5.** Ventral bakışta sublumber kaslar (Evans ve de Lahunta 2010)

### 1.1.3.2. Sağrı kasları

Sağrı kasları birçok katman halinde ilium ve femur arasında uzanır (Hermanson ve Evans 1993).

*M. tensor fascia lata;* Tuber coxae'dan başlayan, tuber coxae ile diz eklemi arasındaki üçgensel boşluğu dolduran ve derinin altında bulunan yelpaze şeklinde kuvvetli bir kaktır, fascia lata aracılığıyla fascia cruris'e yapışır. Kalça eklemine fleksiyonu ve tüm bacağın öne doğru çekilmesini sağlar ayrıca diz eklemine ekstensiyon hareketinde görev alır (Bahadır ve Yıldız 2004) (Resim 1.6).



**Resim 1.6.** Sol lateral bakışta süperfisiyal kalça kasları (Evans ve de Lahunta 2010)

***M. gluteus superficialis;*** Küçük, düz ve hemen hemen dikdörtgen şeklindedir. Proksimalde sacrum ve birinci caudal vertebra ile distalde trochanter major arasında yer alır. Kalça ekleminin ekstensiyonu ve abduction hareketinde görev alır (Hermanson ve Evans 1993, Dursun 2006).

***M. gluteus medius;*** Fascia glutea ve crista iliaca'dan başlar ve trochanter major'da sonlanır. İliumun gluteal yüzeyinde yeralan bu kas, kalça eklemine ekstensiyon yaptırır, bacağı geriye ve dışa doğru çeker (Hermanson ve Evans 1993).

***M. gluteus profundus;*** Yelpaze şeklinde ve güçlü bir kas olan m.gluteus profundus gluteal kasların en derinidir. Spina ischiadica'dan başlar ve trochanter major'da sonlanır. Kalça eklemine bazı abduksiyon hareketleri ile birlikte ekstensiyon yaptırır (Hermanson ve Evans 1993).

***M. priformis;*** Sacrum'un lateral kenarı, ligamentum sacrotuberale ve carnivorlarda birinci caudal vertebrae'dan başlar, trochanter major'de sonlanır. M. gluteus medius'un arka kenarında yer alır, caudal ve medialde m. gluteus medius'a uzanır ve m. gluteus superficialis tarafından tamamen örtülmüştür. Carnivorlarda belirgin ve ayrı bir kastır, diğer hayvanlarda m.gluteus medius'a yapışıktır. Kalça ekleminin fleksoru, bacağın abduktörüdür (Hermanson ve Evans 1993, Dursun 2006).

### 1.1.3.3. İç pelvik kaslar

Bunlar ischium bölgesinden çıkarak femur'un fossa trochanterica'sına yapışan kaslardır (Hermanson ve Evans 1993).

**M. obturatorius internus;** bu grubun en güçlüsüdür. Foramen obturatorium'un çevresinden başlar, onu yelpaze şeklinde internal olarak kaplar ve fossa trochanterica'da sonlanır. Femur'un dışarı doğru rotasyonuna ve kalça ekleminin adduction'una yardımcı olur (Hermanson ve Evans 1993, Bahadır ve Yıldız 2004).

**M. obturatorius externus;** Foramen obturatorium'un çevresi ve pelvis'in ventral'inden başlar, foramen obturatorium'un alt yüzeyinde yer alır, deliğin kısmen kapatılmasına katılır, fossa trochanterica'da sonlanır. Bacığın dışa doğru rotasyon yapmasında fonksiyon gösterir (Dursun 2006).

**Mm. gemelli;** İki kasın birleşmesiyle oluşan bu kas spina ischiadica ve corpus ossis ischii'den başlar, fossa trochanterica'da sonlanır. Femurun dışarı doğru rotasyonunu sağlar ve kalça ekleminin ekstensiyonuna yardım eder (Hermanson ve Evans 1993).

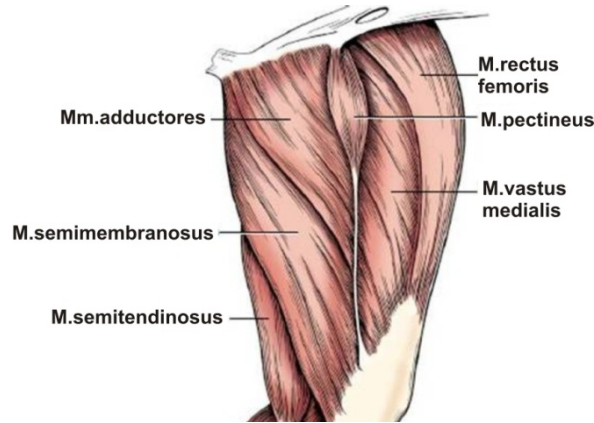
**M. quadratus femoris;** Os ischii'nin ventral yüzünden başlayıp fossa trochanterica'da sonlanan kısa kalın bir kاستır. Femur'un dışa doğru rotasyonu ve ekstensiyonuna yardımcı olur (Bahadır ve Yıldız 2004).

### 1.1.3.4. Caudal femoral kaslar

**M. biceps femoris;** Ligamentum sacrotuberale ve tuber ischiadicum bölgesinden başlar, fascia lata, fascia cruris aracılığıyla lig. patellae ve tendo calcaneus communis'ta sonlanır. Femurun lateral kısmında tuber ischiadicum'dan, tibianın ortalarına uzanan büyük bir kاستır. Bacığın abduktoru olarak fonksiyon gösterir bunun yanında diz ekleminin fleksoru, bilek ekleminin ekstensordur (Dursun 2006).

**M. abductor cruris caudalis;** m. biceps femorisin caudal sınırının altında uzanır. Lig. sacrotuberale'nin distal ucundan başlar, m. gastrocnemius'un üzerinde fascia cruris'te sonlanır. M. biceps femoris'in caudal kolu ile birlikte bacağı abduksiyon, diz eklemine fleksiyon yaptırır (Hermanson ve Evans 1993).

**M. semitendinosus;** m. biceps femoris'in cranial ve lateral kısmı ile m. semimembranosus'un medial ve cranial kısmı arasında yer alır. Tuber ischiadicum'dan başlar, m.gracilis ve m.sartorius ile ortak bir aponeurosis vasıtasıyla fascia cruris, crista tibia ve ayrıca tuber calcanei'de sonlanır. Kalça eklemi ve tarsal eklem ekstensiyon, arka bacak ağırlık taşımazken diz eklemine fleksiyon yaptırır (Hermanson ve Evans 1993, Bahadır ve Yıldız 2004) (Resim 1.7).



**Resim 1.7.** Sol medial bakışta profund kaslar (Evans ve de Lahunta 2010)

**M. semimembranosus;** Tuber ischiadicum'un ventral'inden başlar, femur'un ve tibia'nın condylus medialis'lerinde sonlanır. Uyluğun arka ve iç tarafında m. semitendinosus'un hemen arkasında yer alır. Oval veya üçgen şekilli kesite sahip kalın bir kastr. Bacak sabit kaldığında diz eklemine ve femur'un ekstensiyonuna yardımcı olur, bacak serbest kaldığında ise bacağın geri çekilmesinde görev alır (Dursun 2006) (Resim 1.7).

#### 1.1.3.5. Cranial femoral kaslar

**M. quadriceps femoris;** Diz eklemine en kuvvetli ekstensoru kalça eklemine ise fleksördür. M. rectus femoris, m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. vastus intermedius adı verilen başlangıç noktaları farklı olan ancak aynı yerde sonlanan dört kasın birleşmesiyle oluşur (Dursun 2006).

*M. rectus femoris*; Başlangıç noktası os ilium'un corpus'unda bulunan area lateralis et medialis m. recti femoris'dir. Femur'un önünde m. vastus lateralis ile m. vastus medialis arasında yer alır (Dursun 2006).

*M. vastus medialis*; Facies medialis ossis femoristen başlar ve femur'un iç tarafında yer alır (Dursun 2006).

*M. vastus lateralis*; Facies lateralis ossis femoristen başlar ve femur'un dış tarafında yer alır. M. quadriceps femoris'in en büyük kısmını oluşturur (Dursun 2006).

*M. vastus intermedius*; M. vastus medialis ile M. vastus lateralis arasında yer alır. Femur'un gövdesinin ön ve dış tarafından facies lateralis ossis femoristen başlar (Dursun 2006).

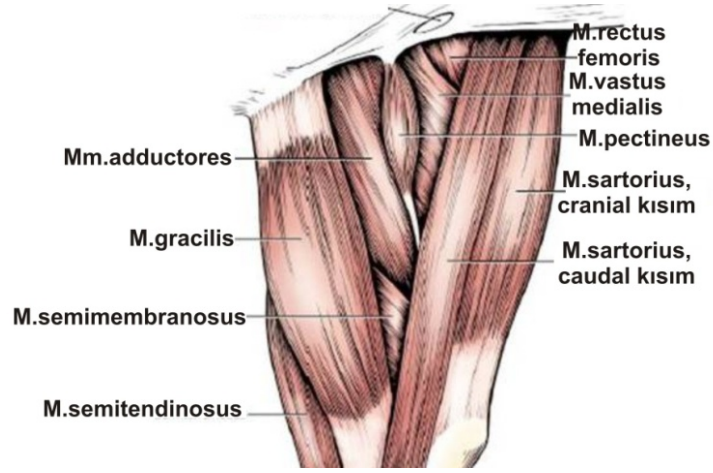
M. quadriceps femoris'in tüm kısımlarının terminal tendonları birlikte patella ve crista tibia'ya bağlanır (Dursun 2006).

*M. articularis coxae*; Os ilium ve m. rectus femoris'in lateral tendosunun hemen proksimalinden çıkıp femur'un facies cranialis'inin proksimal üçtebirinde sonlanan, eklem kapsülünün cranial ve lateralinde yer alan, ince küçük bant şeklinde bir kastır. Görevi eklem kapsulasını germektir ve az da olsa kalça ekleminin fleksiyonuna katılır (Hermanson ve Evans 1993, Bahadır ve Yıldız 2004).

#### **1.1.3.6. Medial femoral kaslar**

*M. sartorius*; Tuber coxae ve margo ventralis ossis ilii'den başlayarak, fascia femoris medialis'te sonlanan iki başlı bir kastır. Femur'un iç yüzünün ön kenarında yer alır. Kalça eklemini bükülmesinde, bacağın öne götürülmesinde ve diz ekleminin de ekstensiyon yapmasında rol oynar (Bahadır ve Yıldız 2004).

*M. gracilis*; Symphysis pelvis hizasında lamina tendines impar'dan başlar fascia cruris'te sonlanır. Femur'un iç yüzünde m. sartorius'un arkasında derinin hemen altında yer alır. Femur'un adduksiyonu, bir dereceye kadar kalça ekleminin ekstensiyonu ve diz ekleminin fleksiyonunda fonksiyon gösterir (Bahadır ve Yıldız 2004, Dursun 2006) (Resim 1.8).



**Resim 1.8.** Sol medial bakışta süperfisiyal pelvik kaslar (Evans ve de Lahunta 2010)

**M. pectineus;** Eminentia iliopectinea ve pecten ossis pubis'ten başlar femur'un facies aspera'sının labium mediale'sinde sonlanır. Femur'un iç yüzünün üst kesiminde yer alır ve bacağın adduktor ve supinator'u olarak görev yapar. Aynı zamanda kalça ekleminin ekstensiyonunda fonksiyon gösterir (Dursun 2006) (Resim 1.8).

**Mm. adductores;** Femur'un iç yüzünde m. semimembranosus ile m. pectineus arasında yer alır. M. adductor longus, m. adductor brevis ve m. adductor magnus'un birleşmesiyle oluşur. Çıkış yeri lamina tendinea impar'ın yan yüzü, symphysis pelvis'in dış yanı ve ayrıca carnivorlarda m.adductor longus için tuberculum pubicum ventraledir. Yapışma yeri ise facies aspera ossis femoris, art.genus'un lig.collaterale mediale'si ve yine carnivorlarda m.adductor longus için labium laterale facies aspera'dır. Bu kaslar femur'un adduksiyonu ile gövdenin öne ve yana çekilmesinde görev alır (Dursun 2006) (Resim 1.8).



## **1.2. Köpeklerde Kalça Displazisi**

### **1.2.1. Tanım**

Kalça displazisi primer olarak orta ve iri ırk köpekleri etkileyen, ilerleyici nitelikte, kalça eklemının instabilitesiyle karakterize ve genellikle bilateral görülen multifaktöriyel bir hastalıktır. Kalça displazisinin en büyük özelliği coxofemoral sublukzasyon ile birlikte sekonder dejeneratif eklem hastalığına yol açmasıdır ve bu da eklemde meydana gelen osteoarthritisin en önemli sebebidir. Çoğunlukla köpeklerde görülmesine rağmen kedilerde de kalça displazisi şekillenebilir (Haan ve ark 1993, Burk ve Ackerman 1996, Allan 1998, Burk ve Feeney 2003, Olmstead 2006).

Kalça displazisinin en önemli sebeplerinden biri genetik olarak aktarılmasıdır fakat aynı zamanda beslenme, egzersiz veya hastanın medikal olarak tedavisine yardımcı olacak uygulamalar gibi çevresel faktörlerden de etkilenir (Aslanbey 2002, Dassler 2003).

Eklem gevşekliği kas gelişimi ve olgunlaşmasının iskelet gelişimine göre daha yavaş olması sonucunda şekillenir. Yaşamın ilk 60 günü yumuşak dokuların gelişimi için en kritik dönemdir (Olmstead 2006). Genç köpeklerde etkilenen kalçada caput femoris'teki sublukzasyon, daha yaşlı köpeklerde ise kalça eklemının osteoarthritisi radyografik olarak belirlenebilir. Kalçanın sublukzasyonu etkilenen eklemde synovitis ve osteoarthritis sebeb olur ve bu da eklem ağrısı ve topallıkla sonuçlanır. Ancak radyografik değişikliklerin derecesi klinik bulgularla uyumlu olmak zorunda değildir (Burk ve Feeney 2003, Todhunter ve Lust 2003).

### **1.2.2. Tarihçe**

İnsanlarda kalça displazisi yaklaşık 2000 yıl önce Hipokrat tarafından kalça çıkığı olarak tanımlanmıştır (Olmstead 1998). Zamanla hastalığın adı unutulmuş ve 1678 yılında Ambroise Pare tarafından klinik ve anatomik olarak yeniden irdelenmiştir. İnsanlarda bu hastalığı ilk defa doğmasal kalça çıkığı olarak tanımlayan, 1920 yılında Lorenz olmuştur. İlk defa kalça eklemi displazisi deyimini Hilgenreiner tarafından 1936 yılında kullanılmıştır. Köpeklerde ise kalça displazisi ile ilgili ilk çalışma 1930 yılında ABD'de başlamış, 1935 yılında da Schnelle tarafından "coxa- femoral eklemın bilateral kongenital sublukzasyonu" olarak tanımlanmıştır ve o dönemde nadir olduğu düşünülmüştür (Brass ve Paatsama 1983).

OFA tarafından 1960'larda kalça kalitesini oranlamak için kullanılan 7 seviyeli bir derecelendirme sistemi oluşturulmuş ve benzer sistemler Avrupa'da da kullanılmıştır. Henricson ve ark (1966) yaptıkları bir çalışmada, hastalığın en erken belirtisi olarak 14 günlük yaştaki köpeklerde kalça displazisi ile uyumlu lezyon bulmuşlar ve erken eklem gevşekliği ile daha sonra gelişen kalça displazisi arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonraki yıllarda da displazik kalçanın gelişimi tanımlanmış, kalça displazisinin patolojisi detaylı bir şekilde çalışılmış ve yaşamın ilk yılı boyunca oluşan değişiklikleri not edilmiştir (Denny ve Butterworth 2000, Todhunter ve Lust 2003).

Çevresel faktörler, özellikle büyüme oranı, kalça displazisi ve kalça osteoarthritisini açıklamada 1970'ler ve 1980'ler boyunca kullanılmıştır. Olsson'un (1980) öncü çalışması hastalığın ilerlemesi ve belirtilerin artmasında, çok yiyecek tüketimi ve hızlı büyümenin ilişkili olduğunu göstermiştir. Kealy ve ark (1992) tarafından yapılan bir çalışmada sınırlı diyetin Labrador Retriever ırkı köpeklerde büyüme oranının azalmasıyla sonuçlandığı ve kalça displazisi, kalça eklemi osteoarthritis ve omuz, diz, lumbal vertebral eklemler gibi diğer eklemlerdeki osteoarthritisin ortaya çıkmasını belirgin şekilde azalttığı belirtilmiştir. Daha sonra Smith ve ark (2006) tarafından Labrador Retriever ırkı köpekler üzerinde yapılan başka bir çalışmada köpekler 14 yaşına kadar izlenmiş ve bu görüşü destekleyen bulgular elde edilmiştir.

1970 ve 1980'ler sırasında kalça displazisinin patogenezi üzerine çalışılmaya devam edilmiş ve hastalık üzerindeki genetik faktörlerin rolü yapılan çaprazlama çalışmaları vasıtasıyla keşfedilmiştir. Buna ek olarak displazik eklemlerde şekillenen synovitis ve efüzyonun artiküler kıkırdak lezyonlarından kaynaklandığı tespit edilmiş ve oluşan ilerleyici osteoarthritis ile ilişkili kartilaginöz ve kapsular değişiklikler de çalışılmıştır. Kalça displazisinin radyografik teşhisi ile yaşın ve multiple eklem hastalıklarının ilişkisi, kalça eklemi laksitesinin hastalığın gelişmesine katkısı tanımlanmıştır. Smith ve ark (1990) distraksiyon indeksi olarak adlandırılan kalçanın maksimum lateral distraksiyonunu ölçmeye yarayan bir metod geliştirerek kalça laksitesi ve displazik köpeklerdeki osteoarthritis arasındaki ilişkiyi açıklamaya devam etmişlerdir (Todhunter ve Lust 2003).

### 1.2.3. Etiyoloji

#### 1.2.3.1. Genetik faktörler

Bir köpekte kalça displazisi şekillenme olasılığı kısmen genetik faktörlere bağlıdır. Bununla birlikte genetik yapı farklı köpek ırklarında, farklı fenotipik faktörler üzerine daha etkili olabilmektedir. Ayrıca ırklar içerisindeki farklı bireyler için kalça displazisi riskinin belirlenmesinde genetik faktörlerin etkisi de farklı olabilir (Ubbink 1998).

Etkilenen hayvanlar normal kalçayla doğarlar. Yaşamlarının ilk yılı boyunca, iskeletleri, destekleyen doku kitlesinden daha hızlı büyür. Sonuç olarak, yumuşak dokular, caput femoris ve acetabulum'un eklem yüzeyleri arasındaki uyumluluğu sürdürecektir yeterli dayanıklılığa sahip değildir. Bu nedenle, caput femoris ve acetabulum birbirlerini çekiştirerek kalça displazisi ve kalça osteoartritisi ile sonuçlanan olaylar serisini başlatırlar (Denny ve Butterworth 2000).

Kalça displazisi sonucu şekillenen osteoarthritis, bazı ırklarda diğer ırklara göre radyografik olarak izlenebilecek kadar daha hızlı gelişir. Sonuç olarak, büyük ırk köpekler kalça displazisine kalıtsal bir eğilim taşır, fakat genetik yatkınlığı bulunan köpeklerin hepsi hastalığı klinik olarak fenotiplerinde göstermeyebilir (Todhunter ve Lust 2003).

Günümüzde, kalça displazisinin ortaya çıkma olasılığı sadece klinik verilerin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Yetiştiricilikte kalça displazisini önlemek için yapılan seleksiyon çalışmaları ırk özelliklerine bakılmaksızın tüm köpeklerde temelde kalça yapısının karakteristiğine dayanır. Bu seleksiyon yöntemleri "iyi şekillenmiş kalçaları bulunan köpeklerin ortalama genotiplerinin, kötü şekillenmiş kalçaları bulunan köpeklerden daha iyi olduğunun" gerçekleşmesi üzerine kurulmuştur (Ubbink 1998).

Son zamanlarda, synovial sıvının yapısında "genetik kusur" olabileceğine ilişkin öneriler olmuştur. Hyaluronik asit konsantrasyonunun azalması sonucunda eklem sıvısının viskozitesinin azaldığı hipotezinde bulunulmuştur. Bu durumun, artiküler yüzeylerin birbirini tutmasını azaltarak eklem gevşekliğiyle sonuçlanacağı düşünülmektedir. Bu iddaiyi destekleyen bazı kanıtlar vardır fakat henüz doğrulayacak kadar değildir (Denny ve Butterworth 2000).

### 1.2.3.2. Çevresel faktörler

Kalça displazisi multifaktöryel bir hastalık olarak görülür; genetik ve/veya çevresel faktörlerin bireysel kombinasyonu kalça displazisinin klinik bulgularının ortaya çıkmasına sebep olabilir. Bazı köpeklerde sebep, temelde genetik iken, diğerlerinde çevresel faktörler daha baskın olabilir. Mevcut şartlar altında genotip, köpek üretim ve yetiştiriciliğinde kalıtsal risk olasılığını kesin olarak belirlemez (Ubbink 1998).

Çoğunlukla potansiyel olarak bir batında doğan yavruların kalça gelişimi “süte bağlı” faktörlerden etkilenir. Hormonlar ve insülin, kortizol, epidermal büyüme faktörü, insüline benzeyen büyüme faktörleri, paratiroid hormon ilişkili peptid, relaxin, östrojen prekürsörleri gibi büyüme uyarıcı peptidler kolostrum ve süt içerisinde mevcuttur. Bu gibi erken postnatal dönemde gastrointestinal kanaldan emilen peptidler, özellikle genetik olarak hassas pelvik dokuların bağ doku metabolizmasını etkileyebilir. Relaksin, displazik dişi Labrador Retriever’ların serumlarında laktasyon boyunca kalıcıdır, oysa ki displazik olamayanlarda laktasyonun sadece bir veya iki haftasında tespit edilebilir. Relaksin eklem kapsül ve ligamentlerinin yapısı ve metabolizmasını etkiler. Relaksin, kültür içerisindeki fibroblast ve kondrositler tarafından salgılanan kollagen tiplerinin oranını değiştirir. Bu nedenle östrojen uygulanmış dokularda lokal relaksin aktivitesi kalça displazisi ile ilişkili kapsüller ve ligamentöz laksiteye katkıda bulunur (Goldsmith ve ark 1994, Todhunter ve Lust 2003).

Fazla yiyecek tüketimi kalça displazisinin ilk ortaya çıkma süresini kısaltır, şiddetini artırır. Sezeryandan sonra kalça displazisine predispoze yavruları biberonla besleme, anne memesinden beslenmeye kıyasla büyüme oranının azalması ve displazik olma olasılığının düşmesiyle sonuçlanır. Aşırı besleme direkt bir neden olmasa da kalça displazisine bireysel yatkınlığı bulunan yavrularda bu özelliğin kendini gösterme hızını ve şiddetini artırır. Köpeklerin kısıtlı diyetle beslenmesi kalça, omuz, ve lumbal vertebralarda da osteoarthritis’i önemli şekilde azaltır. Beslenmenin etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, mekanik olarak basit şekilde hızlı büyümenin genetik olarak hassas kalçaya aşırı yüklenmeye sebep olmasıyla açıklanabilir (Todhunter ve Lust 2003). Labrador Retriever ırkı köpeklerde kısıtlı beslemenin kalça displazisi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 48 köpek 2 yaşına kadar iki gruba ayrılarak yarısı ad libitum, diğer yarısı ise aynı gıda ile %25 oranında eksik beslenmiş, 30, 42, 54, 78 ve 104 haftalık yaşlarda standart displazi pozisyonunda kalça röntgenleri çekilerek değerlendirilmiştir. Sublukzasyon miktarı Norberg açısı ölçüm metoduyla değerlendirilmiş ve kısıtlı beslenen grupta daha az sublukzasyon

olduğu gözlenmiştir. Aynı röntgenler Swedish yöntemi kullanılarak ta değerlendirilmiş ve kısıtlı beslenen grupta kalça displazisi bulgularının daha az şekillendiği tespit edilmiştir (Kealy ve ark 1992). Yine Labrador Retriever ırkı köpekler üzerinde aynı şekilde yapılmış olan çalışmada, köpekler 14 yaşına kadar izlenmiş ve kısıtlı beslenen grupta kalça eklemi osteoarthritisine ilişkin bulguların daha az şekillendiği görülmüştür (Smith ve ark 2006).

Kısıtlı beslemeye ek olarak, kalça displazisinde osteoarthritisin ortaya çıkışını önemli şekilde azaltan tedavi yöntemi displaziye yatkın Labrador ırkı köpeklere 6 haftalıktan 8 aylık yaşa kadar sistemik polysülfatlı glycosaminoglycan verilmesidir. Polisülfatlı glikozaminoglikan, matriks metalloproteinaz aktivitesinin inhibitörüdür ve aynı zamanda östrojen uygulanmış kobaylarda pubic symphysis relaksasyonunu önemli derecede azaltır (Todhunter ve Lust 2003).

Alınan kalsiyum miktarı plazma Ca konsantrasyonunu etkiler. Plazma Ca konsantrasyonu azaldığında paratiroid hormon osteoklastik aktiviteyi artırır, arttığında kalsitonin osteoklastik aktiviteyi azaltır. Osteoklastik aktivite baz fazlalığından da etkilenir. Aşırı katyon alımı (Na, K, Ca, Mg) ve sonucunda şekillenen telafi edici alkalozis, osteoblast aktivitesini ve iskelet gelişimini yavaşlatır (Hazewinkel 1998).

Aşırı A vitamini alımı osteoblastik aktivitenin azalmasıyla birlikte osteoklastik aktiviteyi artırabilir. Vitamin C'nin ise destek dokuların intersellüler liflerinin oluşumunda ve bu dokuların normal fonksiyonlarının sağlanmasında etkili olduğu, eksikliğinde değişik oranlarda kalça displazisi meydana geldiği, C vitamini ilavesi ile beslenen yavrularda kalça displazisi görülme oranında azalma olduğu bildirilmektedir (Bennet 1987). Hipervitaminozis C ise hiperkalsemiye sebep olarak hiperkalsitonizm şekillenmesine böylece iskelet gelişiminin bozulmasına neden olabilir (Lewis ve ark 1987, Hazewinkel 1998).

Kıkırdak doku kemikten çok daha fazla elastik olduğu için iskelet ossifikasyonu yaşına göre gecikmiş köpeklerde ağırlık artışı ve aktiviteye bağlı iskelet deformasyonu normal iskelet ossifikasyonuna sahip köpeklere kıyasla daha kolay şekillenebilir. (Hazewinkel 1998).

Sonuç olarak, kalça displazisinin ortaya çıkmasında genetik faktörler kadar beslenme, büyüme oranı ve travma/egzersiz gibi çevresel faktörler de etkili olabilir (Denny ve Butterworth 2000).

#### 1.2.4. Epidemiyoloji ve Patogenezis

Kalça displazisi tüm köpek ırklarını etkiler, ancak büyük ırk köpeklerde daha yaygındır. Hiçbir safkan veya melez ırk köpeğin genetik olarak bu hastalığı kesin olarak taşıdığı söylenemez fakat iri ırk köpeklerde klinik bulguların ortaya çıkması daha yaygındır. Hastalığın düşük oranda görüldüğü ırklar (greyhound, irish wolfhound, afghan hound, whippet ve saluki) dolichocephalic'tir ve vücut yağına oranla daha fazla kas kitlesine sahiptir (Todhunter ve Lust 2003).

Missouri-Columbia Üniversitesinin Veteriner Eğitim Hastanesi'ne 1991-1995 yılları arasında gelen hastalardan elde edilen bilgilere göre kalça röntgenleri normal, sınırda ve displazik olarak değerlendirilmiş ve safkan köpek ırklarının %19.7, melez ırklarda ise %17.7 olarak bulunmuş, cinsiyetin her iki ırk kategorisi için de bir fark yaratmadığı gözlenmiştir (Rettenmaier ve ark 2002). Genevois ve ark (2000) Fransa'da yaptıkları çalışmada değerlendirme için resmi olarak uygun yaşa ulaşmış, farklı ırklardan, 9738 köpeğin kalça displazisi bakımından standart ölçümlerini yapmışlar, kalça displazisi bulunma oranını %24 olarak bulmuşlardır. Bununla birlikte bu tip çalışmalarda hesaplanan rakamlar gerçek rakamların altında olabilmektedir. Çünkü üreticiler ve veteriner hekimler ellerindeki tüm röntgen filmleri resmi değerlendirmeye sunmayı gerekli görmemektedir.

Hastalığın klinik tespit yaşı, şiddeti ve hasta sahibinin duyarlılığına bağlıdır. Kalça displazisi bulunan köpeklerin kalça eklemleri doğduklarında radyografik olarak normaldir. Eklem postnatal gelişiminin normal olabilmesi için caput femoris ile acetabulum arasında tam bir uyum olmak zorundadır. Displazik köpeklerde büyüme sırasında (3-8 aylık yaş arası) sıklıkla topallık veya anormal yürüme gelişir ve radyografik inceleme veya palpasyonla kalça eklemının sublukzasyonu tespit edilebilir. Kalça displazisine ilişkin anatomik değişiklikler, acetabular derinliğin azalması, ligamentum capitis femoris'te kalınlaşma veya kopma, eklem sublukzasyonu, artiküler kıkırdağın erozyonu, caput ve collum femoris'te olduğu gibi acetabulum'da da kemik dokunun yeniden şekillenmesinin gerçekleşmesidir. Kalça displazisinin, çoğunlukla birbiri ile ilişkili, birçok sebebi vardır ve tek veya her iki kalça etkilenebilir. Bu radyografik değişikliklere sebep olan patolojilerin şekli ve derecesi, birbiriyle ve klinik bulgularla uyumlu olmak zorunda değildir. Kalça eklemінде anormal yük dağılımı devam ettikçe eklem kıkırdağında aşırı yıpranmaya sebep olur ve altındaki kemik zarar görür, ayrıca ağırlı mikrokırıklar ve sklerozis şekillenme olasılığı yükselir. Kalça gevşekliği, eklem kapsülünde fibrozis ve synoviyal effüzyonun

çözülmesiyle azalır. Osteoarthritisin sonunda artiküler kıkırdak dejenerasyonu, fibrozis, kemik dokuda şekil değişikliği ve fonksiyon kaybı nedeniyle hastanın kondisyonu zayıflar (Burk ve Feeney 2003, Todhunter ve Lust 2003, Çaptuğ ve Bilgili 2006b).

Kalça displazisine kalıtsal yatkınlığı bulunan köpeklerde dejeneratif eklem hastalığının erken aşamalarının araştırıldığı bir çalışmada, displazik köpeklerde hafif şiddette nonsuppuratif synovitis, ligamentum teres ve synovial sıvı hacminde artış, ayrıca fokal dejeneratif artiküler kıkırdak lezyonları gibi değişimler gözlemlenmiştir. Radyolojik incelemede, sadece çok etkilenen eklemlerde caput femoris sublukzasyonu görülmüş, bunun sonucunda synovial sıvı ile ligamentum teres'teki hacimsel artışın, köpeklerdeki dejeneratif eklem hastalığının, radyolojik bulgular ortaya çıkmadan hastalığı tespit edebilecek göstergeler olabileceği düşünülmüştür (Lust ve Summers 1981).

Kalçanın anatomik şeklinin kalça displazisi ve derecelendirmesi üzerine etkisi ile ilgili çeşitli çalışmalar da yapılmıştır. Wigger ve ark tarafından (2008) 294 Alman Çoban Köpeği'nde proksimal femurun "süpürge sopası benzeri caput-collum femoris" olarak adlandırılan anatomik şekil farklılığının FCI skoru üzerine etkisi araştırılmış, köpeklerin 180 (%61) tanesinde bu değişikliğe rastlanmış ve bu köpekler ile normal olanlar arasında FCI skorunda önemli bir değişiklik saptanmamıştır.

### **1.3. Radyolojik Muayene Yöntemleri**

Kalça displazisinin tanısında çeşitli klinik muayene yöntemleri tanımlanmış olmakla birlikte, kesin tanı ve derecelendirme sadece radyolojik muayene ile yapılabilmektedir. Bu amaçla farklı röntgen çekim teknikleri mevcuttur. Kalça eklemının doğru bir şekilde değerlendirilebileceği diagnostik açıdan kaliteli radyografiler için uygun pozisyon ve en iyi görüntüleme tekniğinin kullanılması gerekir (Thompson ve ark 2007).

*A)Lateral görüntüleme;* Bu pozisyon lumbosakral eklemi değerlendirmek ve diskospondilitis, spondylarthrosis, cauda equina kompresyonu ve sakral proksimal büyüme plaklarında osteochondritis dissecans (OCD) gibi diğer hastalıkların ayırıcı tanısına yardımcı olur. Bununla birlikte bu pozisyon collum femoris'in anteversiyon açısının değerlendirilmesi için de gereklidir (Vezzoni 2007).

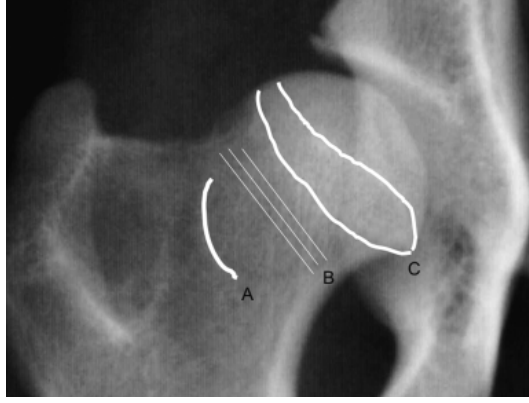
*B)Kurbağa görüntüsü;* Bu pozisyonda köpek sırt üstü yatırılır, önce femurlar pelvise dik pozisyonda tutulur daha sonra abduksiyon yaptırılır. Kalça displazisi değerlendirmesinde bu görüntü collum femoris üzerinde osteofit oluşumunun erken dönemde tespiti ile caput femoris ve acetabulum arasında mevcut kıkırdak alanın genişlemesi ve acetabulum'un dolmasını tanımlamak için yararlıdır (Denny ve Butterworth 2000, Özsoy 2002, Vezzoni 2007).

*C)Standart V/D görüntüleme;* Tanımlanmış çoğu radyografik tekniğe rağmen standart V/D görüntüleme yaygın kullanımı ve göreceli olarak düşük maliyeti nedeniyle kalça displazisi teşhisinin onaylanmasında kullanılan en yaygın tekniktir. Ancak bu teknikte hastanın pozisyonu, doğru radyografik değerlendirme için çok önemlidir (Dassler 2003).

Bu yöntemde köpek sırt üstü pozisyonda yatarken arka bacakların diz ve tarsal eklemleri tamamen ekstensiyona gelene kadar geri çekilir. Daha sonra arka bacaklara femurlar birbirine paralel olana kadar adduksiyon yaptırılır. Aynı zamanda patellalar dorsalde merkeze gelene kadar medial rotasyon da yaptırılır. Standartların içinde yer almamasına rağmen genellikle femurların mümkün olduğunca vertebralar, masa veya film ile de paralel olması gereklidir. Pelviste rotasyon olmamalıdır. Radyograf içersinde pelvis girişi ve patellaların görünmesi sağlanmalıdır (Burk ve Feeney 2003, Vezzoni 2007).

Genellikle caput femoris'in sublukzasyonu, en erken radyografik bulgu olarak bilinir ve dorsal acetabular kenarın caput femorisin %50-60'ından daha azını kapsamaması olarak tanımlanır. Eklem gevşekliğinin kanıtlarına ek olarak, radyografiler kemik yapısının değişimi veya osteofitler, caput femoris veya acetabulumda düzleşme gibi dejeneratif eklem hastalığının diğer bulguları için çeşitli skorlama sistemleri kullanılarak değerlendirilir. Eklem kapsülünün yapışma yerine denk geldiğine inanılan caput femorise lateral eğrisel bir çizgi (Morgan's line) (Morgan 1987) bazen dejeneratif eklem hastalığının erken bulgusu olarak yorumlanır (Flückiger 2007, Risler ve ark 2009) (Resim 1.9).

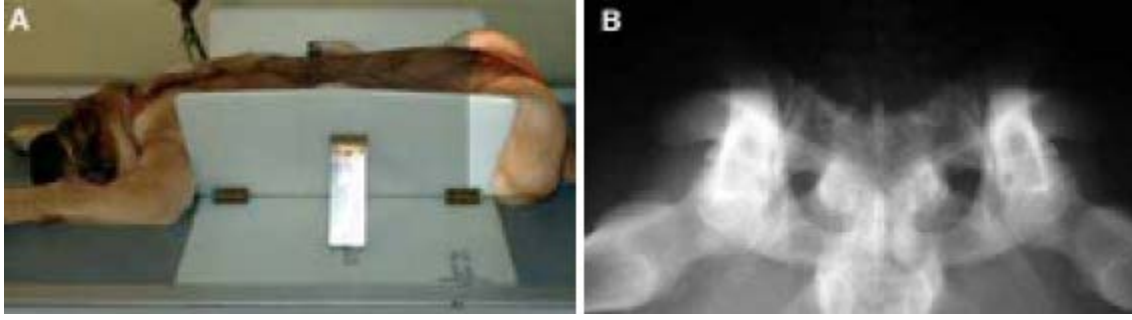




**Resim 1.9.** a. Morgan çizgisinin lokalizasyonu, b. Femoral metafizyal sklerozis oluşan bölge, c. Caput femoriste osteofitlerin şekillendiği bölge (Risler ve ark 2009)

*D)Norberg Açısı tayini metodu;* Norberg açısı, standart V/D radyografide kalça gevşekliliğini ölçmek için kullanılır. Norberg açısı; her iki caput femoris'in merkezlerini birleştiren doğru ile caput femoris merkezinden dorsal acetabular kenara çizilen doğrunun arasında kalan açıdır. Derecenin 105 ve üzerinde olduğu durumlar normal olarak kabul edilir (Alexander 1992, Madsen ve Svalostoga 1991, Lust ve ark 2001, Aslanbey 2002, Özsoy 2002, Vezzoni 2007).

*E)Dorsal acetabular kenar radyografisi;* Bu görüntüleme acetabulumun ağırlık taşıyan bölümü olan ve büyük yük altında bulunan dorsal acetabular kenarının, erken kalça displazisi bulguları ve laksite ile ilgili direkt olarak değerlendirmesi için önerilen tekniklerden biridir. Bu teknik ile anestezi altındaki hasta sternal pozisyonda yatırılır, arka bacaklar thoraksın iki yanında duracak şekilde tamamen öne doğru çekilir, dizler dorsoventral düzlemde gövdenin karşısında durur. Düzgün bir pozisyon longitudinal doğrultudaki ışınların pelvisten dik olarak geçmesine izin verir. Radyograf eklem uyumsuzluğu ve sklerozis bulguları için değerlendirilir. Normal köpekler bireysel olarak 7,5° veya daha az DAR açısına sahiptir; kombine olarak 20°'den daha büyük olan açı kalça displazisini gösterir (Slocum ve Devine 1990, Dassler 2003) (Resim 1.10).



**Resim 1.10.** DARview pozisyonu, a. Köpeğin pozisyonu ve b. Radyolojik görüntüsü (Vezzoni ve ark 2005)

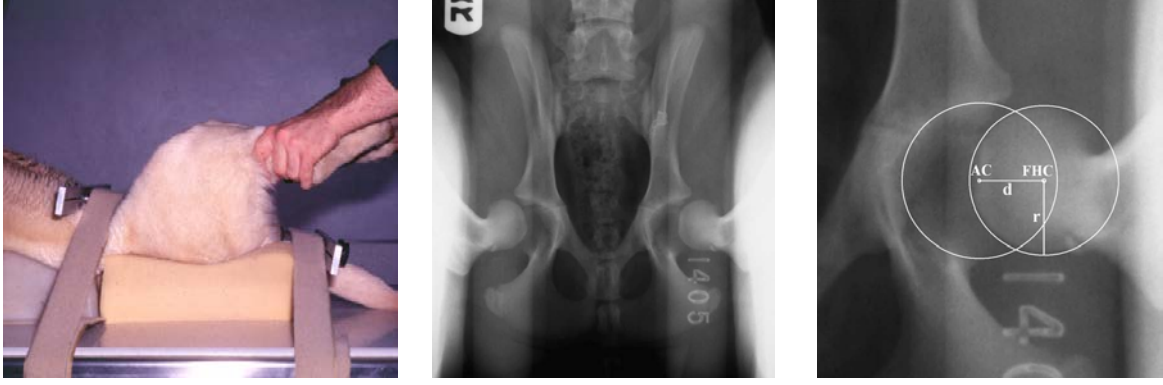
*F)Dorsolateral sublukzasyon radyografisi;* Anestezi altındaki köpeğin arka bacakları bir flaster yardımıyla diz eklemının proksimalinden sabitlenir. Tarsal eklemler de addukte edilerek flaster ile birarada sabitlenir. Köpek sternal pozisyonda ve diz eklemi fleksiyonda tarsal eklem ekstensiyonda dizleri, dizlerin yerleşmesi için kesilmiş bölgede duracak şekilde köpükten bir pet üzerine yatırılır. Köpükten ped ile köpek arasındaki boşluklar pamuk ile desteklenerek arka bacaklar sabitlenir. Delik dizlerin masaya direk temas etmesine izin verir, böylece femurlar üzerinde oluşan longitudinal basınç kalça eklemine aktarılarak dorsolateral sublukzasyona izin verir. Kalça eklemi femurlar masaya hemen hemen dik fakat caput femoris ve acetabulum ile süperpoze olmayacak kadar da hafifçe ekstensiyon halindedir. Diz eklemi ped tarafından gizlenmesine rağmen operatör trochanter major ve distal lateral femoral epicondilusları palpe ederek pozisyonu kontrol edebilir. Pozisyon lateral ve caudalden bakıldığında simetrik olmalıdır. Radyografik görüntüyü standardize etmek için femurun distal diafizinin, foramen obturatorius'ların caudolateral görüntüsüyle süperpoze olduğundan emin olunmalıdır (Farese ve ark 1998, Ginja ve ark 2010).

Dorsolateral sublukzasyon skoru hesaplanırken cranial acetabular lateral kenarlar arasında bir tane düz çizgi çizilir daha sonra buna dik olarak biri cranial acetabular kenardan diğeri ise caput femorisin en medial noktasından geçen iki çizgi daha çizilir. Bu iki paralel çizgi arasındaki mesafe (d), caput femorisin en geniş çapına ( $\emptyset$ ) bölünür (Ginja ve ark 2010) (Resim 1.11).



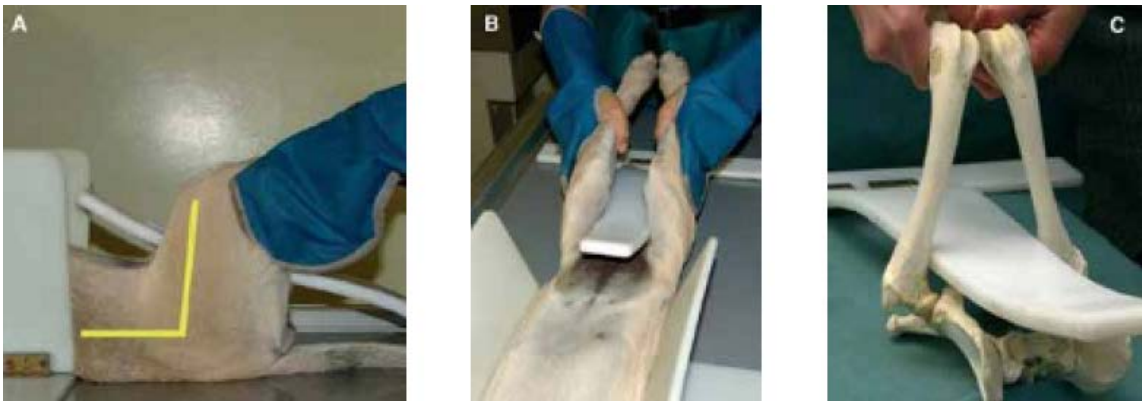
**Resim 1.11.** Dorsolateral sublukzasyon radyografisi ve ölçüm tekniği  
(Ginja ve ark 2010, Lust 2011)

*G)Kompresyon-distraksiyon metodu;* Pelvisin hemen ventraline femurlar arasına yerleştirilen bir cihaz yardımıyla operatörün dizlerden karşılıklı olarak uyguladığı güç vasıtasıyla caput femorislerin laterale hareket etmesinin sağlandığı “distraksiyon görüntüsü” elde edilir. Distraksiyon görüntülemesi için bacaklar, önceden yapılan mekanik testler doğrultusunda beklenen maksimal pasif gevşeklik yeri olan yaklaşık olarak masaya 80° açıyla tutulmalıdır. Distraksiyon görüntüsünde caput femorisin lateral yer değiştirme oranı “distraksiyon indeksi hesaplama” metodu ile belirlenir. Bu yöntemde acetabulumun merkezi ile caput femorisin merkezi arasındaki mesafe “d” caput femorisin yarı çapı “r” olarak tanımlanır ve d/r oranı “Distraksiyon İndeksi (DI)”ni verir. (Resim 1.12). Distraksiyon indeksi değer aralığı 0-1 arasında değişir, 0 mükemmel uyumu 1 ise tamamen lukse olmuş caput femorisi gösterir. Distraksiyon indeksi 0,3 ve altında olan hastalarda dejeneratif kalça eklemi hastalığının gelişme olasılığı daha az, 0,7 ve üzerinde olan hastalarda ise daha yüksek olmakla birlikte, 0.3 ile 0.7 arasında olan hastalarda ise risk varsayımları güvenilir değildir (Vezzoni ve ark 2005, Dassler 2003, Flückiger 1998, Smith ve ark 1990).



**Resim 1.12.** PennHip distraksiyon yönteminin radyolojik görüntüsü ve DI (d/r) belirlenmesi (Ginja ve ark 2010, Lust 2011)

Distraksiyon radyografisi günümüzde farklı “distraktörler” kullanılarak uygulanabilmektedir. Bunlardan ilki olan PennHip distraksiyon tekniği (Resim 1.12) ticari olarak geliştirilmiş ve Smith ve ark (1990) tarafından (Pennsylvania University Hip Improvement Program) 4 aylık köpeklerdeki DI indeksi ile 24 aylık olduklarında gelişen dejeneratif eklem hastalığı arasında önemli bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Diğer yandan bazı araştırmacılar tarafından “lath metot” veya “Vezzoni” tarafından modifiye edilmiş distraktör gibi diğer distraktör tipleri de kullanılmıştır (Resim 1.13). Gülanber ve ark (2006) tarafından yapılan bir çalışmada “PennHip” distraktörü ile “V şeklinde tahta” distraktör karşılaştırılmış ve her iki distraktörden neredeyse birbirine eşit sonuçlar elde edilmiştir (Adams ve ark 2000, Gülanber ve ark 2006, Guilliard 2008).



**Resim 1.13.** Distraksiyon metodunda köpeğin pozisyonu (Vezzoni ve ark 2005)

Kompresyon radyografisinde ise, caput femoris'in acetabulum içerisine tam olarak uyum sağlayıp sağlamadığı incelenir. Dejeneratif eklem hastalığı bulunan bir köpeğin kalça ekleminde, acetabulum ve caput femoris'inde yeni kemik üremeleri ya da yapısal değişiklikler oluşur. Bu nedenle de kompresyonda tam bir uyum görülmez Kompresyon

uygulanması için köpek sırtüstü yatırılır. Kalça eklemleri, bir yardımcının uygulayacağı kompresyonla en uygun pozisyona getirilir. 1-2 sn süreyle eklemlere kompresyon uygulanır ve bu sırada çekim yapılır. Kompresyon görüntüsünden distraksiyon indeksi hesaplama metodu ile aynı şekilde “Kompresyon İndeksi” belirlenir (Çaptuğ ve Bilgili 2006a).

*H)Sublukzasyon Metodu;* Bu yöntemle, distraksiyon hareketi kullanılmaz, fakat hasta sırtüstü yatar pozisyonda bacakları masaya yaklaşık olarak 60° açıyla tutularak Ortalani testinin ilk aşamasına benzer bir hareketle sublukzasyon yaptırılır. Radyografik görüntüden sublukzasyon indeksi, distraksiyon indeksi ile aynı yöntem kullanılarak ölçülür (Flückiger ve ark 1999).

*I)Diğer Görüntüleme Yöntemleri;* Kalça displazisinin erken teşhisi amacıyla, rutin klinik kullanımda çok yaygın olmamakla birlikte, özellikle yapılan araştırmalarda ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi de kullanılmakta ve bunların karşılaştırmalı çalışmaları devam etmektedir (Adams ve ark 2000, Ginja ve ark 2009).

#### **1.4. Kalça Displazisinde Skorum Sistemleri**

Kalça displazisinin şiddetine göre sınıflandırılmasını sağlayan bu sistemlerde köpeklerin doğru pozisyonda çekilmiş standart V/D görüntüleri kullanılır ve önceden belirlenmiş kriterler rehberliğinde deneyimli kişiler tarafından skorlar belirlenir (Flückiger 2007).

FCI (Federation Cynologique Internationale), çoğu Avrupa ülkelerinden, Rusya'dan, Güney Amerika ve Asya'dan 80'den fazla ulusal kennel otoritesinin organizasyon çatısıdır. FCI'nın bilimsel komitesi skorum sistemini A'dan (normal kalça eklemi), E'ye (Şiddetli kalça displazisi) 5 kategoride derecelendirmeyi amaçlar (Çizelge 1.2). Dereceler Norberg açısı, sublukzasyon derecesi, acetabulumun derinliği ve şekli ile sekonder eklem hastalığı bulgularına dayanır (Flückiger 2007).

**Çizelge 1.2.** FCI skollama sistemi (Flückiger 2007)

Skor	Kriter
	<b>Kalça Displazisi Bulgusu Yok</b>
A	Caput femoris ve acetabulum uyumludur. Craniolateral acetabular kenarlar keskin, Norberg açısı 105° ve üzerindedir. Eklem boşluğu dardır. Mükemmel kalça eklemünde Craniolateral acetabular kenar caudolateral doğrultuda caput femorisi daha fazla çevreler.
B	<b>Normale Yakın Kalça Eklemi Yapısı</b> Caput femoris ve acetabulum hafif uyumsuz, Norberg açısı 105° civarında veya caput femoris ve acetabulum uyumlu, ancak Norberg açısı 105°nin altındadır.
C	<b>Hafif Kalça Displazisi</b> Caput femoris ve acetabulum uyumsuz ve Norberg açısı 100° civarındadır ve/veya Craniolateral acetabular kenar hafif düzleşmiştir. Cranial, caudal, dorsal acetabular kenarda veya caput/collum femoris üzerinde hafiften daha fazla osteoarthritis bulguları yoktur.
D	<b>Orta Şiddetli Kalça Displazisi</b> Acetabulum ve caput femoris arasında bariz bir uyumsuzluk ve sublukzasyon vardır. Norberg açısı 90°nin üzerindedir. Craniolateral acetabular kenar düzleşmiştir ve/veya osteoartritlik bulgular görülmektedir.
E	<b>Şiddetli Kalça Displazisi</b> Kalça eklemünde, lukzasyon veya belirgin sublukzasyon gibi, net displazik değişiklikler mevcuttur. Craniolateral acetabular kenar belirgin şekilde düzleşmiş, caput femorisin deformasyonu (mantar şekli, düzleşme) veya diğer osteoarthrosis bulguları görülmektedir. Norberg açısı 90°nin altındadır.

OFA (Orthopedic Foundation for Animals) sadece USA ve Canada'yı temsil eder ve yedi dereceli bir skollama sistemi kullanır. Köpekler iki gruba ve bu gruplarda üç dereceye ayrılır (Çizelge 1.3). Normal kalça yapısı bir grup içerisinde "mükemmel, iyi ve vasat" olarak 3 dereceye, displazik kalça yapısı ise diğer bir grup içerisinde "hafif, orta ve şiddetli" olarak 3 dereceye ayrılır. Her iki grubun da kriterlerine uymayanlar "tanımlanmamış" veya "sınırdaki" olarak sınıflandırılır ve 6 ay sonra tekrar muayeneleri önerilir. Bu sürenin sonunda tekrar sublukzasyon veya dejeneratif eklem hastalığı bulguları değerlendirilir. Sınırdaki olarak skollanan çoğu köpekte (%50'nin üzerinde) 6 aylık sürenin sonunda kalça yapısı herhangi bir değişiklik göstermez ve normal kalça skoruna sahip, çoğunlukla vasat olarak kabul edilir. Skollama sertifikalı radyologların konsültasyon için bir araya gelmelerinden sonra 3 tecrübeli radyolog tarafından kesinleştirilir. Onların fikirbirliğini yansıtan rapor hasta sahibine gönderilir (Flückiger 2007).

**Çizelge 1.3.** OFA Skorumlama Sistemi (Flückiger 2007)

<b>Skor</b>	<b>Kriter</b>
<b>Mükemmel</b>	Caput femoris iyi şekillenmiş acetabulum içine minimum eklem aralığı ile derinlemesine oturur, acetabulum caput femoris'in neredeyse tamamını kaplar.
<b>İyi</b>	Mükemmelden biraz daha az ama iyi şekillenmiş bir kalça eklemidir. Caput femoris acetabulum içine iyi oturur ve acetabulum caput femoris'i iyi bir şekilde kaplar.
<b>Vasat</b>	Hafif derecede sublukzasyonun sebep olduğu çok az düzeydeki eklem uyumsuzluğu nedeniyle kalça eklemi iyi bir ekleme oranla daha geniştir. Dorsal acetabular kenarın ağırlık taşıyan yüzü hafifçe geri çekildiği için acetabulum hafif sığlaşmış gibi görünür.
<b>Sınırdaki</b>	Normal veya displazik olarak sınıflandırmada radyologlar arasında fikirbirliğine varılamayan kalça eklemleridir. Genellikle "vasat" olarak nitelendirilen kalça eklemine göre daha fazla uyumsuzluk vardır fakat kalça eklemine kesin bir şekilde displazik olduğunu söyleyebilecek artritlik değişiklikler yoktur.
<b>Hafif Displazik</b>	Kısmen sublukze olan caput femoris eklem uyumsuzluğu ve eklem aralığının genişlemesine neden olur. Acetabulum genellikle sığlaşmıştır ve caput femoris'i sadece kısmen örter. Genellikle artritlik değişiklikler yoktur, eğer köpek gençse, köpek biraz daha yaşlandığında (24-30 aylık yaşta) ikinci bir radyografin tekrar değerlendirilmesi önerilir.
<b>Orta Şiddetli Displazik</b>	Caput femoris'in az bir kısmı, düzleşmiş acetabulum içerisinde ve belirgin bir sublukzasyon mevcuttur. Çoğunlukla collum ve caput femoris boyunca sekonder artritlik değişiklikler, acetabular osteofitler ve trabeküler kemik deseninde sklerozis olarak bilinen değişiklikler mevcuttur.
<b>Şiddetli Displazik</b>	Radyografik açıdan belirgin şekilde displazi bulguları mevcuttur. Caput femoris sığlaşmış ve acetabulumun kısmen veya tamamen dışındadır. Caput ve collum femoris boyunca büyük sekonder artritlik kemik değişiklikleri mevcuttur, acetabular kenar değişmiştir ve çok yaygın anormal kemik deseni değişiklikleri vardır.

BVA/KC, Britanya, İrlanda, Avustralya/Yeni Zelanda'da kullanılan, standart V/D radyografi üzerinde her bir kalça için 9 spesifik morfolojik radyografik kriterin incelenmesine dayanan bir skorumlama sistemidir. Bunlar NA, sublukzasyon, acetabulum'un derinliği ve şekline ilişkin 5 farklı kriter, caput ve collum femoris'te dejeneratif eklem hastalığına ilişkin şekillenen bulgular ve şekil değişiklikleri ile ilgili 2 kriterden oluşur. Her kriter 0'dan (ideal) 6'ya (en kötü) kadar skorlanır, sadece caudal acetabular kenara ilişkin en kötü skor 5'tir. Son kalça skoru her bir kalça için toplamda 0 ile 53 arasında, her iki kalça için toplamda 0 ile 106 arasındadır. Skorumlama, sertifikalı radyolojist veya küçük hayvan cerrahı gruptan seçilen 3 panelist tarafından tamamlanır (Wood ve ark 2000, Kapatkin ve ark 2002, Flückiger 2007, Mahoney 2008) (Çizelge 1.4).

**Çizelge 1.4.** BVA kriterleri ve her kriter için kullanılan skor aralığı (Flückiger 2007)

<b>Kriter</b>	<b>Skor</b>
Norberg Açısı	0 – 6
Sublukzasyon	0 – 6
Cranial acetabular kenar (CrAE)	0 – 6
Dorsal acetabular kenar (DAE)	0 – 6
Cranial effective acetabular kenar (CrEAR)	0 – 6
Acetabular fossa (AF)	0 – 6
Caudal acetabular kenar (CaAE)	0 – 5
Caput ve Collum Femoris Ekzositozu	0 – 6
Caput femoris'in yeniden yapılanması	0 – 6

Değerlendirilecek köpekler BVA ve FCI skorlama sistemlerine göre en az bir yaşında, hatta bir iki yaş arasında olmalıdır. Bu sistemler daha yaşlı köpeklere adapte edilebilir, fakat varılan kararda köpeğin yaşına bağlı sekonder artritik değişikliklerin de etkisi bulunabilir. OFA kriterlerine göre ise köpekler resmi skorlama için 2 yaşından büyük olmalıdır (Flückiger 2007) (Çizelge 1.5).

**Çizelge 1.5.** OFA, FCI ve BVA skorlamalarının karşılaştırılması (Flückiger 2007)

<b>OFA</b>	<b>FCI</b>	<b>BVA/KC (İki kalçanın Toplam Skoru)</b>
Mükemmel	A-1	0-4 (her bir kalça skoru 3'ten küçük olmalı)
İyi	A-2	5-10 (her bir kalça skoru 6'dan küçük olmalı)
Vasat	B-1	11-18
Sınırdaki	B-2	19-25
Hafif	C	26-35
Orta	D	36-50
Şiddetli	E	51-106



## 2. GEREÇ ve YÖNTEM

### 2.1. Hayvan Materyali

Bu çalışmada, kliniğimize kalça displazisi yönünden muayene isteği ile getirilen köpekler kullanılmıştır. Çekimlerin anestezi olmadan yapılacağı gözetilerek köpekler sakin ve uysal mizaçlı olanlar arasından seçilmiştir. Çalışma, klinik ve radyolojik muayeneler sonucunda sağlıklı, şüpheli, hafif ya da orta derecede kalça displazisi teşhisi konulan, değişik ırk ve cinsiyette, 12.2 ile 21.3 kg arasında, 8 ile 13 aylık yaş aralığında, toplamda 20 köpek üzerinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 2.1).

Bu çalışma, ADÜ-HADYEK'in 01.08.2008 tarih ve 124-HEK/2008/042 sayılı onayı ile Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'nde gerçekleştirildi.

**Çizelge 2.1.** Çalışmada kullanılan köpeklerin ırk, yaş, cinsiyet ve ağırlık dağılımı

Köpek No	İrk	Yaş	Cinsiyet	Ağırlık
1	Melez	11 ay	Dişi	14.5
2	Golden Retriever	8 ay	Dişi	16.1
3	Melez	10 ay	Dişi	16.0
4	Golden Retriever	11 ay	Dişi	19.8
5	Melez	9 ay	Erkek	15.5
6	Pointer	9 ay	Dişi	14.6
7	Alman Çoban Köpeği	8 ay	Erkek	18.0
8	Melez	12 ay	Dişi	16.3
9	Melez	10 ay	Dişi	15.8
10	Melez	10 ay	Dişi	16.2
11	Pointer	8 ay	Dişi	12.2
12	Melez	13 ay	Erkek	16.2
13	Pointer	9 ay	Erkek	14.3
14	Labrador Retriever	12 ay	Dişi	21.3
15	Golden Retriever	8 ay	Erkek	16.0
16	Golden Retriever	8 ay	Erkek	17.3
17	Labrador Retriever	9 ay	Dişi	19.0
18	Melez	11 ay	Dişi	13.5
19	Pitbull	13 ay	Erkek	17.8
20	Alman Çoban Köpeği	9 ay	Erkek	19.3

### 2.2. Anestezi Protokolü

Anestezi altında çekimler için 24 saatlik açlık periyodunu takiben bütün gruplarda premedikasyon amaçlı deri altı 0.04 mg/kg Atropin Sülfat %2 (Atropin®, Egevet) uygulaması yapıldı. Anestezi grupları için 3 farklı protokol oluşturuldu (Çizelge 2.2, Resim 2.1). Kullanılacak anestetik dozlarına ilgili olarak çoğunlukla kalça displazisi çekimlerinde

kullanıldığı belirtilen dozlar kullanılmaya özen gösterildi. Bununla birlikte klasik doz bilgileri de göz önünde bulunduruldu (Hall ve ark 2001, Genevois ve ark 2006).



**Resim 2.1.** Anestezi uygulaması için damar yolunun açılması

**Çizelge 2.2.** Çalışmada kullanılan anestezi protokolleri (Hall ve ark 2001, Genevois ve ark 2006)

Protokol No	Etken Madde - Önerilen Doz	Preperat Adı	Uygulanan Doz	Uygulama Şekli
1	Propofol 4-6 mg/kg	Propofol %1 Fresenius ®, Fresenius Kabi	5 mg/kg	İV
2	Diazepam 0,25-0.5 mg/kg + Ketamin 10-30 mg/kg	Diazem ® 10 mg ampul, Deva  Alfamine ® %10 enj. çöz., Ege-Vet	0.5 mg/kg  20 mg/kg	İV (Kombine)
3	Medetomidin 0.05 µg/kg + Ketamin 10-30 mg/kg	Domitor ® %10 enj. çöz , Pfizer  Alfamine ® %10 enj. çöz., Ege-Vet	0.05 µg/kg  20 mg/kg	İM (15 dk arayla)

Propofol uygulanarak yapılan röntgen çekimlerinde sırasında anestezi süresi yetersiz gelen köpeklere başlangıç dozunun yarısı kadar (2.5 mg/kg) idame doz yapılmıştır.

### 2.3. Radyografi Protokolü

Bütün köpeklerin ilk önce anestezisiz olarak standart V/D (OFA), sublukzasyon, distraksiyon ve kompresyon pozisyonunda çekimleri yapıldı. Ardından her bir anestezi grubu ile aynı çekimler aynı köpekler üzerinde tekrarlandı (Resim 2.2 a,b,c,d).



a. Standart Displazi Pozisyonu



b. Sublukzasyon Pozisyonu



c. Distraksiyon Pozisyonu



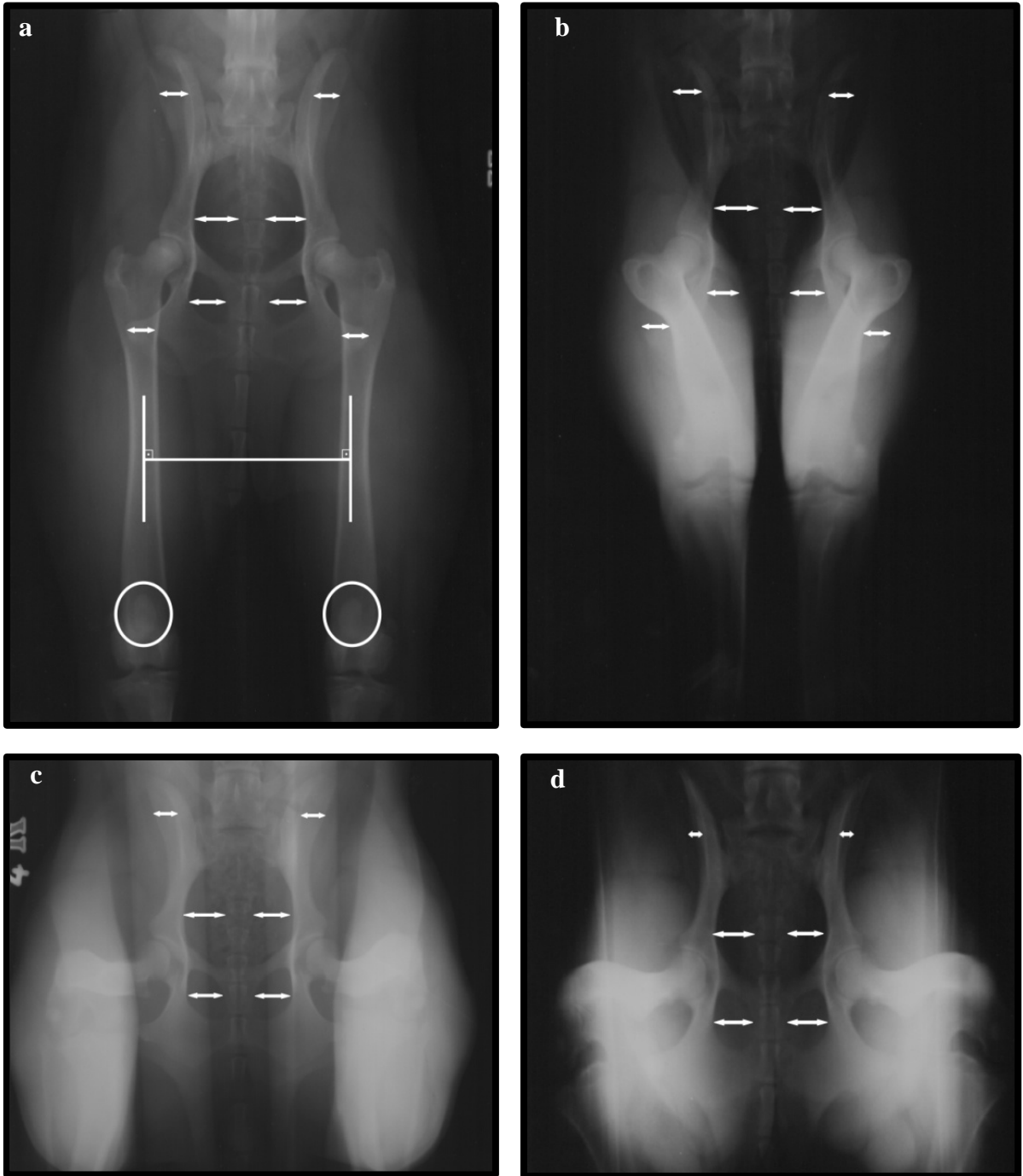
d. Kompresyon Pozisyonu

**Resim 2.2.** Röntgenlerin çekilmesi, a. Standart displazi pozisyonu, b. Sublukzasyon pozisyonu, c. Distraksiyon pozisyonu, d. Kompresyon pozisyonu

Her anestezi protokolü arasında köpeklerin uyanması ve anestezi ilacının tamamen vücuttan atılması amacıyla 15 günlük boşluk bırakıldı. Bu prosedürlerin sonucunda bütün röntgenler, çekimin hemen akabinde standartlara uygunluk açısından değerlendirildi ve uygun olmayanların çekimleri tekrar edildi (Resim 2.3).

Ayrıca çalışma kapsamındaki tüm röntgenler aynı kişi tarafından çekilmiş olup bu nedenle personel sağlığı açısından ve çalışma için uygun köpek arayışı nedeniyle çekimler kısımlar halinde yapılmıştır. Bununla birlikte çekimi yapılan her köpek için 15'er gün

bekleme periyoduna uyularak tüm anestezi protokollerinde çekimleri bir ay içerisinde tamamlanmıştır.



**Resim 2.3.** Radyograflerin standartlara uygunluk açısından değerlendirilmesi (a. Standart V/D, b. Sublukzasyon, c. Distraksiyon, d. Kompresyon)

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

a.Anestezisiz



b.Propofol



c.Diazepam/Ketamin



d.Medetomidin/Ketamin



**Resim 2.4.** Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle standart displazi pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin) (Vaka No: 6)

a. Anestezisiz



b. Propofol



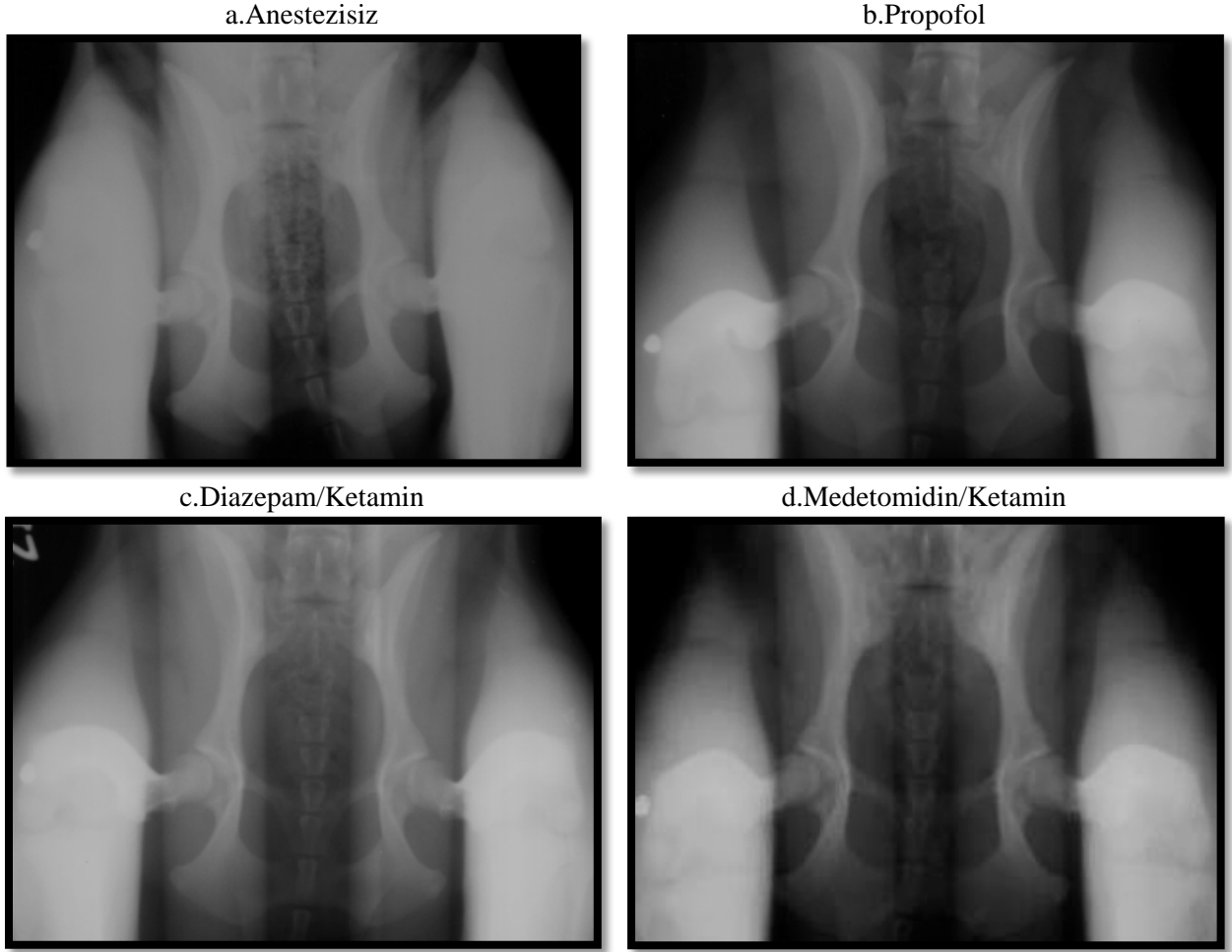
c. Diazepam/Ketamin



d. Medetomidin/Ketamin

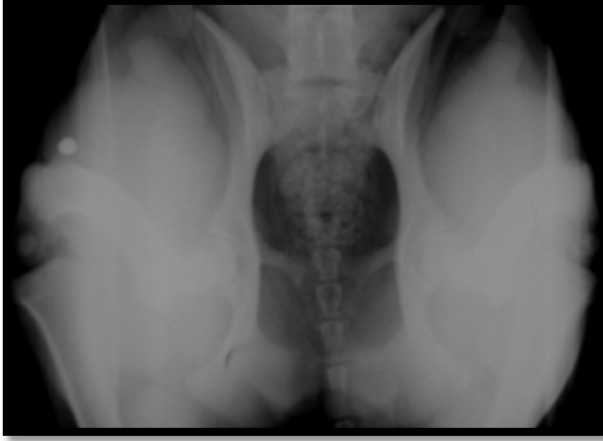


**Resim 2.5.** Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle sublüksasyon pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin) (Vaka No: 6)

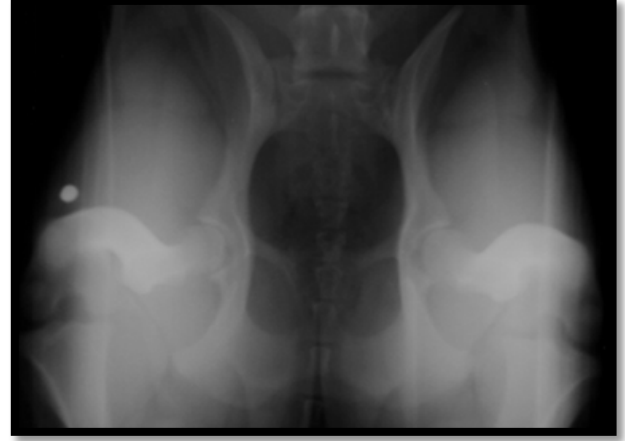


**Resim 2.6.** Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle distraksiyon pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin)  
(Vaka No: 6)

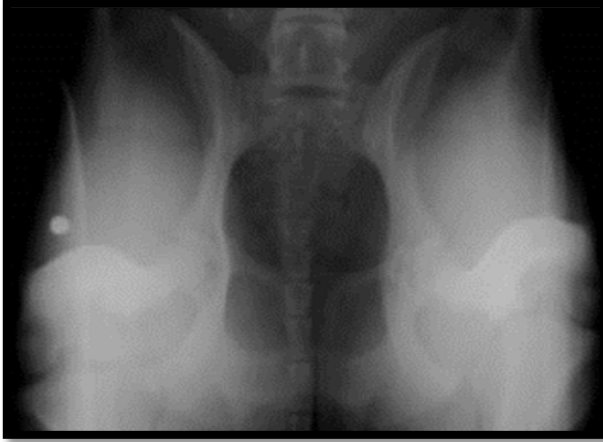
a. Anestezisiz



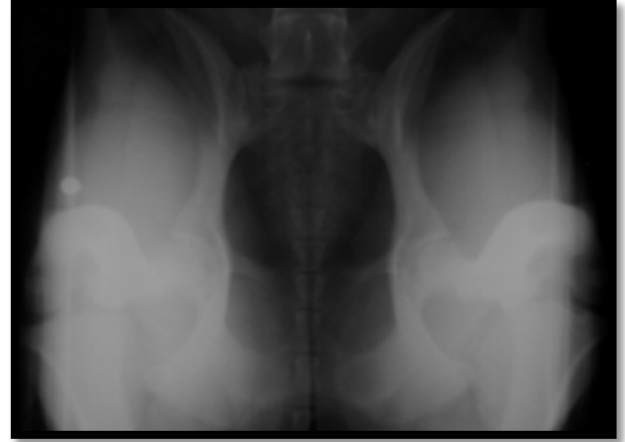
b. Propofol



c. Diazepam/Ketamin



d. Medetomidin/Ketamin



**Resim 2.7.** Anestezisiz ve farklı anestezi protokolleriyle kompresyon pozisyonunda çekilen radyografiler (a. Anestezisiz, b. Propofol, c. Diazepam/Ketamin, d. Medetomidin/Ketamin)  
(Vaka No: 6)



## 2.4. Değerlendirme

Çekilen standart V/D radyografilerin standartlara uygunluğu denetlendikten sonra (Her iki femur'un birbirine paralel ve her iki patella'nın trochlea ossis femoris'in tam ortasında olacak şekilde görülmesi, os ilium'un en cranial kısmından femur'un en distaline kadar tüm pelvis ve femurların radyografte görüntü alanında olması) BVA (British Veterinary Association) kalça skorlama sistemine göre skorlandı (Flückiger 2007).

Sublukzasyon radyografilerinden sublukzasyon indeksi (SI), distraksiyon radyografilerinden distraksiyon indeksi (DI), kompresyon radyografilerinden ise kompresyon indeksi (KI) belirlendi.

Bu çalışmada farklı gözlemcinin önyargularından kaynaklanabilecek farklı skorlamalar olabileceği düşünülerek tüm radyograflar aynı kişi tarafından değerlendirildi.

## 2.5. İstatistik Analizler

Ölçümlerin tekrarlanabilirliğini değerlendirmek amacıyla rastgele seçilen bir film üzerinde tüm parametreler farklı zamanlarda 10'ar kez ölçüldü. Varyasyon katsayısı (%) standart sapmanın ortalamaya bölünerek 100 ile çarpılmasıyla elde edildi (Çizelge 2.3).

**Çizelge 2.3.** Her parametreye ilişkin varyasyon katsayısı (%)

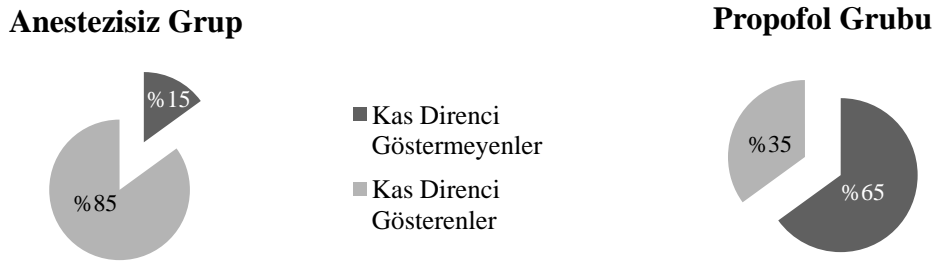
Parametre	VK(%)
BVA	%0,4
Sublukzasyon	%3
Distraksiyon	%2
Kompresyon	%2

İstatistik değerlendirmeler SPSS 11.5 (Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak yapıldı. Anestezi grupları arasında BVA skoru, sublukzasyon, distraksiyon ve kompresyon indeksleri bakımından farklılıklar için Tek Yönlü Varyans Analizi, farkların önem kontrolü için Duncan testi kullanıldı (Duncan 1955, Özdamar 2004).

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Röntgen Çekimleri Sırasında Gözlemlenen Bulgular

Anestezisiz olarak yapılan röntgen çekimleri sırasında 17 (%85), propofol uygulandıktan sonra yapılan röntgen çekimleri sırasında ise 7 (%35) köpekte istenilen pozisyon verilirken köpeğin direnç gösterdiği fark edilmiştir (Şekil 3.1). Diazepam/ketamin ve medetomidin/ketamin kombinasyonları uygulanan gruplarda istenilen pozisyon verilirken hiçbir köpekte kas direnciyle karşılaşmamıştır.



Şekil 3.1. Röntgen çekimlerinde verilmek istenen pozisyona karşı kas direnci gösteren ve göstermeyen köpeklerin oransal dağılımı

Anestezisiz çekim yapılırken 6 köpekte standart V/D, 7 köpekte sublukzasyon, 7 köpekte distraksiyon ve 8 köpekte kompresyon pozisyonu standartlara uygun çekim yapabilmek için tekrar edilmiştir (Çizelge 3.1, Şekil 3.2).

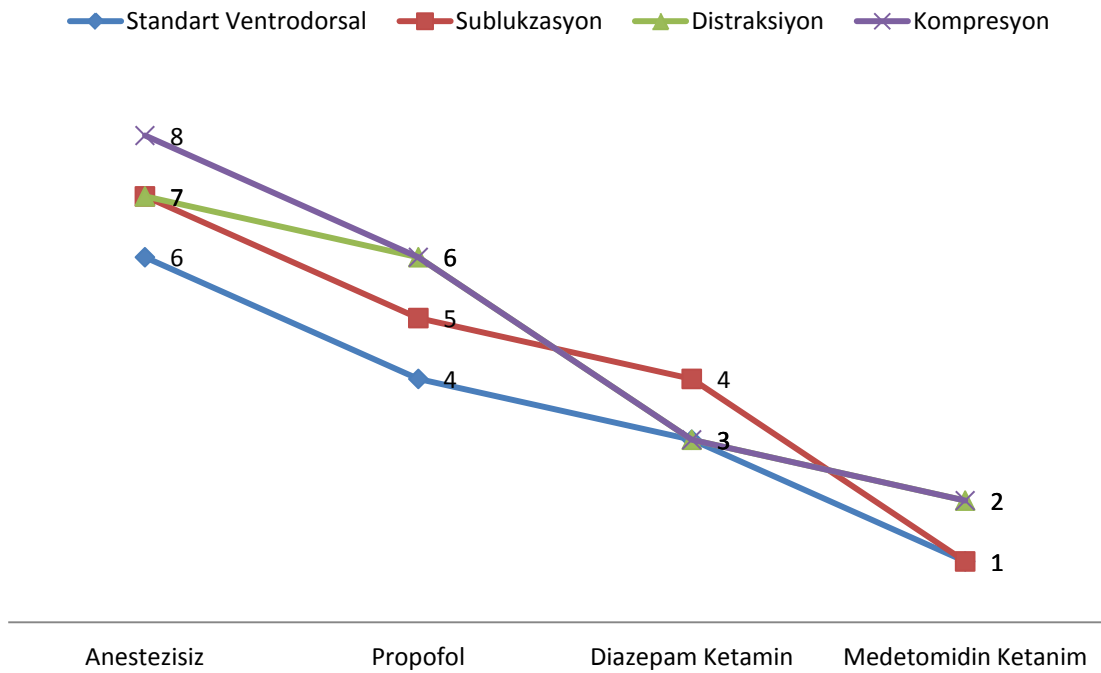
Propofol uygulandıktan sonra yapılan çekimlerde yapılırken eğer tekrar edilecek çekim yok ise idame doz gerekmemiştir. Toplamda 12 köpekte idame doz (başlangıç dozunun yarısı kadar) uygulanmış, bunların 4'ünde ikinci kez idame doz yapılmıştır. Buna rağmen 4 köpekte standart V/D, 5 köpekte sublukzasyon, 6 köpekte distraksiyon ve 6 köpekte kompresyon pozisyonu standartlara uygun çekim yapabilmek için tekrar edilmiştir (Çizelge 3.1, Şekil 3.2).

Diazepam/ketamin kullanılarak yapılan çekimlerde 3 köpekte standart V/D, 4 köpekte sublukzasyon, 3 köpekte distraksiyon ve 3 köpekte kompresyon pozisyonu için yeniden röntgen çekilmiştir. Medetomidin/ketamin kullanılarak çekim yapılan grupta 1 köpekte standart V/D, 1 köpekte sublukzasyon, 2 köpekte distraksiyon ve 2 köpekte

kompresyon pozisyonu standartlara uygun bulunmadığı için tekrar edilmiştir (Çizelge 3.1, Şekil 3.2).

**Çizelge 3.1.** Anestezisiz olarak ve anestezi protokolleri uygulandıktan sonra yapılan çekimlerde, standartla uygun görüntü elde edebilmek için her radyografik teknikte gereken tekrar çekim sayısı (n=20)

	Standart V/D	Sublukzasyon	Distraksiyon	Kompresyon
Anestezisiz	6 (%30)	7 (%35)	7 (%35)	8 (%40)
Propofol	4 (%20)	5 (%25)	6 (%30)	6 (%30)
Diazepam/Ketamin	3 (%15)	4 (%20)	3 (%15)	3 (%15)
Medetomidin/Ketamin	1 (%5)	1 (%5)	2 (%10)	2 (%10)



**Şekil 3.2.** Standartlara uygun çekim yapabilmek için her grupta her pozisyon için gereken tekrar sayısı (n=20)

### 3.2. Radyografik Değerlendirme Bulguları

Bu prosedür sonucunda standartlara uygun olarak çekilen V/D radyografiler BVA (British Veterinary Association) kalça skorlama sistemine göre skorlandı (Çizelge 3.2).

Sublukzasyon radyografilerinden sublukzasyon indeksi (SI) (Çizelge 3.3), distraksiyon radyografilerinden distraksiyon indeksi (DI) (Çizelge 3.4), kompresyon radyografilerinden ise kompresyon indeksi (KI) (Çizelge 3.5) belirlendi.

**Çizelge 3.2.** Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ, sol ve toplam BVA kalça skorları

BVA Skoru												
Köpek No	Anestezi			Propofol			Diazepam/Ketamin			Medetomidin/Ketamin		
	Sağ Skor	Sol Skor	Toplam Skor	Sağ Skor	Sol Skor	Toplam Skor	Sağ Skor	Sol Skor	Toplam Skor	Sağ Skor	Sol Skor	Toplam Skor
1	4	4	8	5	4	9	5	5	10	7	7	14
2	11	12	23	11	12	23	11	11	22	11	11	22
3	4	4	8	6	7	13	6	7	13	8	7	15
4	2	4	6	6	5	11	6	7	13	8	8	16
5	4	5	9	6	5	11	8	6	14	9	8	17
6	12	15	27	17	17	34	19	18	37	19	19	38
7	3	3	6	6	5	11	8	7	15	10	9	19
8	3	3	6	6	6	12	7	7	14	9	8	17
9	6	5	11	8	7	15	8	8	16	11	8	19
10	5	5	10	7	5	12	7	8	15	8	8	16
11	4	4	8	9	7	16	9	9	18	9	9	18
12	7	4	11	10	7	17	11	8	20	12	9	21
13	2	3	5	5	6	11	6	7	13	8	9	17
14	3	1	4	5	3	8	6	7	13	6	7	13
15	2	1	3	6	5	11	6	6	12	7	6	13
16	3	5	8	6	6	12	6	6	12	8	6	14
17	3	2	5	7	5	12	9	8	17	9	8	17
18	5	3	8	8	7	15	9	9	18	11	9	20
19	4	2	6	5	3	8	6	5	11	7	6	13
20	5	2	7	6	5	11	7	6	13	7	6	13

**Çizelge 3.3.** Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ ve sol sublüksasyon indeksleri

Sublüksasyon İndeksi								
Köpek No	Anestezisiz		Propofol		Diazepam/Ketamin		Medetomidin/Ketamin	
	Sağ Skor	Sol Skor	Sağ Skor	Sol Skor	Sağ Skor	Sol Skor	Sağ Skor	Sol Skor
1	0,250	0,375	0,285	0,285	0,400	0,428	0,214	0,428
2	0,111	0,117	0,125	0,125	0,125	0,125	0,277	0,250
3	0,125	0,062	0,125	0,125	0,187	0,133	0,250	0,375
4	0,062	0,142	0,312	0,312	0,375	0,375	0,250	0,200
5	0,066	0,133	0,250	0,250	0,500	0,375	0,466	0,333
6	0,214	0,214	0,437	0,250	0,642	0,642	0,714	0,615
7	0,105	0,166	0,400	0,315	0,400	0,388	0,500	0,578
8	0,125	0,187	0,200	0,071	0,285	0,214	0,400	0,357
9	0,187	0,187	0,375	0,437	0,375	0,285	0,466	0,466
10	0,312	0,375	0,277	0,277	0,312	0,437	0,388	0,470
11	0,266	0,153	0,142	0,083	0,357	0,285	0,214	0,357
12	0,166	0,222	0,333	0,333	0,444	0,294	0,437	0,352
13	0,125	0,125	0,250	0,125	0,250	0,187	0,375	0,352
14	0,125	0,062	0,200	0,263	0,157	0,368	0,500	0,444
15	0,250	0,250	0,235	0,294	0,352	0,222	0,529	0,437
16	0,210	0,222	0,437	0,187	0,312	0,375	0,529	0,470
17	0,095	0,052	0,200	0,166	0,400	0,350	0,222	0,300
18	0,117	0,133	0,312	0,312	0,500	0,250	0,562	0,562
19	0,125	0,111	0,200	0,263	0,411	0,176	0,500	0,388
20	0,117	0,062	0,125	0,187	0,312	0,176	0,411	0,352

**Çizelge 3.4.** Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ ve sol distraksiyon indeksleri

<b>Distraksiyon İndeksi</b>									
<b>Köpek</b>	<b>Anestezisiz</b>		<b>Propofol</b>		<b>Diazepam/Ketamin</b>		<b>Medetomidin/Ketamin</b>		
	<b>No</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>
1		0,250	0,250	0,294	0,235	0,352	0,294	0,411	0,444
2		0,200	0,222	0,523	0,523	0,600	0,578	0,700	0,650
3		0,166	0,125	0,555	0,647	0,666	0,777	0,777	0,777
4		0,111	0,222	0,684	0,526	0,736	0,611	0,777	0,722
5		0,125	0,125	0,470	0,562	0,588	0,705	0,588	0,705
6		0,625	0,625	0,687	0,500	0,647	0,625	0,750	0,625
7		0,454	0,350	0,619	0,523	0,800	0,700	0,800	0,650
8		0,250	0,200	0,611	0,500	0,611	0,500	0,588	0,588
9		0,300	0,250	0,666	0,555	0,437	0,375	0,909	0,900
10		0,350	0,550	0,500	0,611	0,684	0,631	0,900	0,850
11		0,250	0,250	0,666	0,666	0,823	0,764	0,937	0,875
12		0,600	0,454	0,909	0,818	1,000	1,000	1,000	1,000
13		0,400	0,400	0,700	0,700	0,700	0,700	1,000	0,894
14		0,090	0,136	0,363	0,409	0,300	0,500	0,400	0,500
15		0,105	0,157	0,421	0,368	0,500	0,611	0,312	0,375
16		0,142	0,142	0,571	0,550	0,750	0,700	0,789	0,789
17		0,083	0,125	0,272	0,409	0,454	0,454	0,636	0,500
18		0,210	0,263	0,400	0,500	0,600	0,550	0,800	0,600
19		0,090	0,166	0,500	0,300	0,666	0,476	0,750	0,700
20		0,100	0,100	0,315	0,421	0,400	0,421	0,600	0,500

**Çizelge 3.5.** Kullanılan anestezi protokolüne göre sağ ve sol kompresyon indeksleri

<b>Kompresyon İndeksi</b>									
<b>Köpek</b>	<b>Anestezisiz</b>		<b>Propofol</b>		<b>Diazepam/Ketamin</b>		<b>Medetomidin/Ketamin</b>		
	<b>No</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>	<b>Sağ Skor</b>	<b>Sol Skor</b>
1		0,125	0,125	0,111	0,117	0,058	0,062	0,000	0,055
2		0,105	0,105	0,150	0,100	0,090	0,050	0,050	0,047
3		0,166	0,111	0,111	0,055	0,055	0,055	0,000	0,000
4		0,166	0,166	0,111	0,111	0,055	0,055	0,052	0,052
5		0,125	0,125	0,117	0,062	0,058	0,117	0,000	0,058
6		0,187	0,125	0,200	0,133	0,133	0,066	0,058	0,058
7		0,136	0,142	0,100	0,095	0,047	0,047	0,047	0,047
8		0,150	0,157	0,111	0,111	0,000	0,050	0,000	0,000
9		0,166	0,111	0,157	0,055	0,000	0,052	0,052	0,052
10		0,150	0,150	0,150	0,105	0,000	0,000	0,000	0,000
11		0,125	0,187	0,125	0,187	0,000	0,111	0,000	0,111
12		0,150	0,150	0,100	0,100	0,047	0,047	0,000	0,000
13		0,222	0,166	0,150	0,100	0,000	0,050	0,000	0,050
14		0,100	0,100	0,050	0,050	0,000	0,000	0,000	0,045
15		0,166	0,111	0,111	0,105	0,100	0,100	0,050	0,050
16		0,200	0,105	0,157	0,111	0,100	0,100	0,050	0,100
17		0,166	0,090	0,041	0,041	0,000	0,000	0,000	0,000
18		0,222	0,200	0,150	0,150	0,100	0,095	0,047	0,095
19		0,045	0,000	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20		0,100	0,136	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000

### 3.3. İstatistik Sonuçları

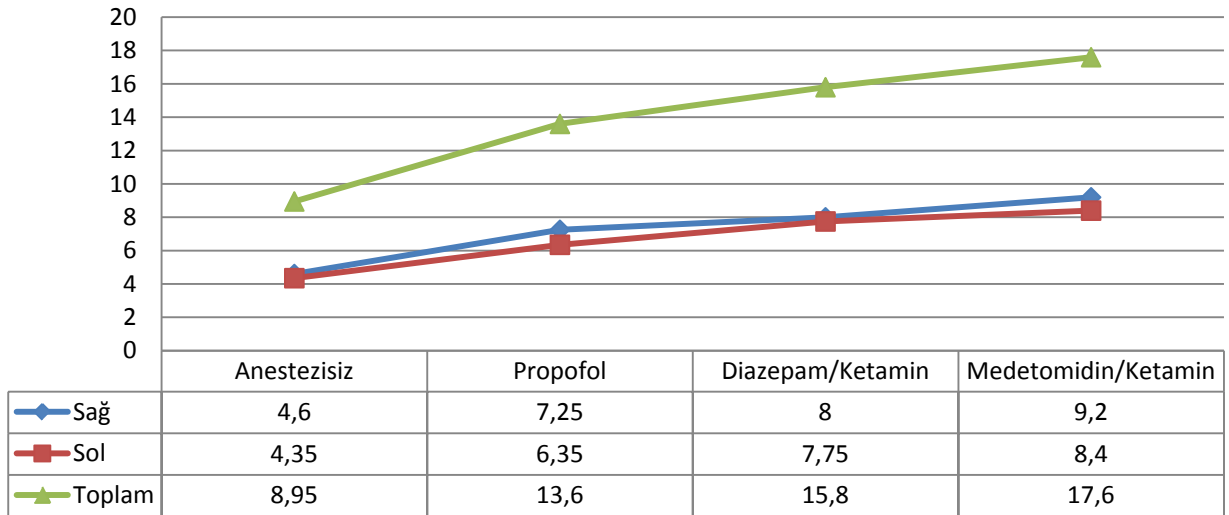
BVA skorlamasında sağ, sol ve her iki kalçadan elde edilen sonuçların istatistik değerlendirmesi Çizelge 3.6'da sunulmuştur. Buna göre sağ, sol ve her iki kalçanın toplam sonuçlarına göre istatistik açıdan anestezi grup diğer tüm anestezi gruplarından farklı bulunmuş, anestezi gruplarından elde edilen sonuçlar daha düşük olarak tespit edilmiştir. Propofol uygulanan grup ile Diazepam/Ketamin uygulanan gruptan elde edilen sonuçlar ve Diazepam/ketamin uygulanan grup ile medetomidin/ketamin uygulanan gruptan elde edilen sonuçlar birbiri ile benzerlik göstermiştir. Propofol grubu ile medetomidin/ketamin uygulanan gruptan elde edilen sonuçlar ise istatistiksel açıdan farklı bulunmuş, medetomidin/ketamin grubundan elde edilen sonuçlara göre BVA skoru daha yüksek çıkmıştır (Şekil 3.3).

Çizelge 3.6. BVA skorlamasında sağ, sol ve her iki kalçadan elde edilen sonuçların istatistik değerlendirmesi

Yön \ Anestezi	Anestezi	Anestezi	Propofol	Diazepam/ Ketamin	Medetomidin/ Ketamin	P
	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	$\bar{x} \pm S_x$	
BVA - R	4,600±0,006 <sup>c</sup>	7,250±0,006 <sup>b</sup>	8,000±0,006 <sup>ab</sup>	9,200±0,006 <sup>a</sup>	***	
BVA - L	4,350±0,007 <sup>c</sup>	6,350±0,007 <sup>b</sup>	7,750±0,006 <sup>ab</sup>	8,400±0,006 <sup>a</sup>	***	
BVA - Toplam	8,950±0,013 <sup>c</sup>	13,600±0,013 <sup>b</sup>	15,800±0,013 <sup>ab</sup>	17,600±0,012 <sup>a</sup>	***	

\*\*\*: P<0,001

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arası fark önemlidir (P<0,05).



Şekil 3.3: Sağ, sol toplam BVA skorunun ortalamasının her bir köpekte uygulanan anestezi protokolüne göre değişimi



Toplam 40 kalça eklemi üzerinden yapılan değerlendirmede Distraksiyon indeksi açısından istatistik sonuçlarına göre anestezi grup ve medetomidin/ketamin uygulanan grup birbirinden ve diğer anestezi gruplarından farklı bulunmuştur. Anestezi grup en sağlıklı, medetomidin/ketamin uygulanan grup ise en kötü kalça skoruna sahip olarak değerlendirilmiştir. Propofol uygulanan grup ile diazepam/ketamin gruptan elde edilen sonuçlar birbiri ile benzerlik göstermiştir.

Sublukzasyon indeksine göre tüm gruplar istatistik açıdan birbirinden farklı bulunmuş, kalça skoru sırasıyla anestezi grup, Propofol grubu, diazepam/ketamin ve medetomidin/ketamin olmak üzere artmıştır.

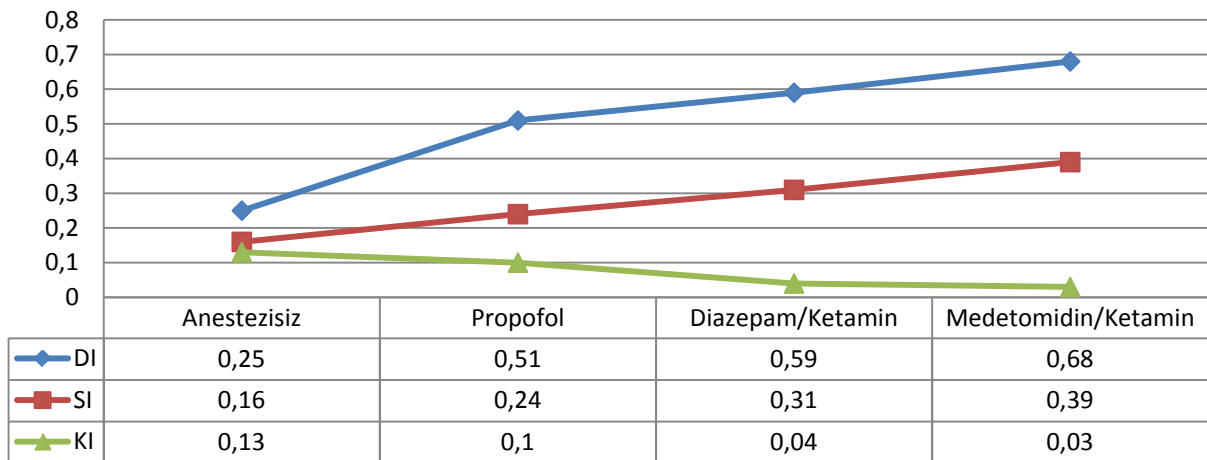
Kompresyon indeksine göre ise diazepam/ketamin uygulanan grup ile medetomidin/ketamin uygulanan gruptan elde edilen sonuçlar birbiri ile benzerlik göstermiş, diğer gruplarla istatistik açıdan farklı bulunmuş, propofol grubundan elde edilen kalça skoru medetomidin/ketamin grubuna göre anestezi gruptan elde edilen sonuçlar ise propofol grubuna göre daha düşük çıkmıştır (Çizelge 3.7, Şekil 3.4).

**Çizelge 3.7.** Toplam 40 kalça eklemi üzerinden yapılan değerlendirmede DI, SI ve KI ilişkin istatistik sonuçları

Yöntem \ Anestezi	Anestezi $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Anestezi $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Propofol $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Diazepam/Ketamin $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Medetomidin/Ketamin $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	P
DI	0,25±0,024 <sup>c</sup>	0,51±0,026 <sup>b</sup>	0,59±0,029 <sup>b</sup>	0,68±0,032 <sup>a</sup>	***	
SI	0,16±0,012 <sup>d</sup>	0,24±0,016 <sup>c</sup>	0,31±0,020 <sup>b</sup>	0,39±0,024 <sup>a</sup>	***	
KI	0,13±0,006 <sup>a</sup>	0,10±0,007 <sup>b</sup>	0,04±0,006 <sup>c</sup>	0,03±0,005 <sup>c</sup>	***	

\*\*\*: P<0,001

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arası fark önemlidir (P<0,05).



**Şekil 3.4:** DI, SI ve KI ortalamasının her bir köpekte uygulanan anestezi protokolüne göre değişimi

#### 4. TARTIŞMA

Köpeklerde kalça eklemının değeriendirilmesi amacıyla yapılan röntgen çekimlerinde anesteziinin gerekliliği ve/veya kalça skoru üzerine etkisi uzun yıllardan beri tartışma konusudur. Kalça eklemının radyografik muayenesi için anesteziinin gerekli olmadığını (Dixon 1972, Farrow ve Back 1989, Maitre ve ark 2010) düşünenler olduğu gibi sedasyon veya anestezi uygulaması ile kalça gevşekliğinin daha kolay tespit edilebileceği yönünde görüş bildiren araştırmacılar (Bardens 1973, Madsen ve Svalastoga 1991) da olmuştur. Ayrıca yapılan bazı araştırmalarda da anesteziinin kalça displazisi skoru üzerine etkili olduğu rapor edilmiştir (Corley 1989, Madsen ve Svalastoga 1991, Vandekerkhove ve ark 2003, Genevois ve ark 2006, Malm ve ark 2007 ).

Kalça displazisi değeriendirilirken yapılan çalışmalarda kullanılan sedatif/anestezik maddeler araştırıldığında çok farklı protokoller uygulandığı görölmektedir. Araştırmalarda sıklıkla sedasyon amacıyla "ksilazin", "medetomidin" gibi  $\alpha$ -2 agonistleri (Malm ve ark 2007, Madsen ve Svalastoga 1991), veya "acepromazin" (Malm ve ark 2007) tek başına anestezi amacıyla ise  $\alpha$ -2 agonistlerinin "butorfanol", "diazepam", "buprenorfin" "ketamin" gibi ajanlarla kombinasyonları (Madsen ve Svalastoga 1991, Sarierler 2003, Leppanen ve ark 2006, Malm ve ark 2007) kullanılmıştır. Bazı araştırmacılar ise intravenöz sodyum pentotal® enjeksiyonunu takiben köpekleri entbübe ederek isofluran anesteziisi kullanmışlardır (Adams ve ark 2000).

Anesteziinin kalça skoru üzerine etkinliğine ilişkin yapılan çoğu çalışmada çok sayıda veteriner kliniğinin arşivinden elde edilen farklı köpeklere ait röntgen filmleri uygulanan anestezi protokolüne göre gruplandırılmış, gruplar arasındaki displazi görölme sıklığı karşılaştırılarak, anesteziinin etkinliği ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir (Genevois ve ark 2006, Leppanen ve ark 2006, Malm ve ark 2007, Maitre ve ark 2010). Bunun yanı sıra aynı köpekler üzerinde yapılan çalışmalarda genellikle sedasyon/anestezi, veya değeriendirilen yöntem tek bir parametre ile kısıtlı kalmıştır. Madsen ve Svalastoga (1991) tek başına ksilazin kullanımı ile ksilazin/ketamin kombine kullanımının Norberg açısı üzerine etkisini araştırmış, Todhunter ve ark (2003) ise dorsolateral sublukzasyon skoru ölçölürken genel anestezi (medetomidin) ile sedasyon (atipemazol ile kısıtlama) uygulanmasını karşılaştırmıştır. Dolayısıyla, köpeklerde kalça displazisinin radyografik muayenesinde anesteziinin etkisinin aynı köpekler kullanılarak, farklı yöntemlerin ve farklı anesteziklerin

karşılaştırıldığı ve tüm röntgen çekimlerinin aynı kişi tarafından gerçekleştirildiği başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda ise tüm köpeklerin her teknik ile önce anestezi olmadan önce röntgenleri çekilmiş daha sonra yine aynı köpeklerde 15 gün ara ile üç farklı anestezi protokolü uygulanarak röntgen çekimleri tamamlanmıştır ve tüm çekimler aynı kişi tarafından yapılmıştır. Bu amaçla anestezi madde olarak propofol, diazepam/ketamin kombinasyonu ve medetomidin/ketamin kombinasyonu kullanılmıştır. Bu yönü ile sunulan çalışma literatürlerden belirgin bir şekilde farklılık göstermekte ve dolayısıyla literatüre önemli katkı yapmaktadır.

Dexmedetomidin ile buprenorfin, butorfanol veya diazepam kombinasyonu kullanımının kalça eklemının radyografik incelemesi sırasında klinik yararlılığını değerlendirmek için yapılan bir çalışmada ağrı, sese karşı tepki, palpebral refleks ve kas tonusu ile bazı fizyolojik parametreler ölçülmüştür. Bu çalışmada dexmedetomidinin butorfanol ve diazepam ile kombinasyonu sedasyon açısından çok etkin bulunmuş, bununla birlikte buprenorfin kombinasyonu yeterli sedasyon sağlayamadığı için radyolojik görüntüleme sırasında ilave doza ihtiyaç duyulmuştur (Leppanen ve ark 2006).

Çalışmamızda diazepam/ketamin ve medetomidin/ketamin uygulanan köpeklerde çekimleri tamamlayabilmek için idame doza ihtiyaç duyulmamış ancak propofol uygulanmış olan grupta toplamda 12 (%60) köpekte idame doz gereksinimi olmuştur ki bu köpeklerden 4 (%20) tanesine idame kez ilave doz uygulanmıştır. Ancak bütün idame doz uygulamaları hatalı pozisyon nedeniyle tekrarlanan çekimler sırasında yapılmıştır. Bu nedenle sadece standart displazi pozisyonunun yeterli olduğu BVA skorlaması gibi değerlendirmeler için, propofol uygulamasından elde edilen anestezi süresinin yeterli olabileceği, fakat çok sayıda röntgen çekilecekse idame doz gerekebileceği görülmüştür.

Cardinet ve ark (1997) tarafından yapılan bir çalışmada 12-47 aylık yaş aralığında bulunan sağlıklı ve farklı derecelerde kalça eklemi displazisine sahip toplamda 82 köpek (5 Greyhound, 59 Alman Çoban Köpeği, 18 Greyhaung-Alman Çoban Köpeği melezi) pelvik kas kütlesi kondüsyonu bakımından değerlendirilmiştir. Yirmibeş Alman çoban köpeği ise 8 ve 16 (veya 24) aylık yaşlarda musculus pectineus ve kalça eklemi gelişimi bakımından değerlendirilmiştir. Daha sonradan kalça displazisi gelişen köpeklerde 8 haftalık yaşta pelvik kasların azalmasıyla birlikte kas fibrilleri ebatı ve kompozisyonunun değiştiğini tespit

etmişler bu nedenle pelvik kaslardaki anormal gelişimin kalça displazisi ile ilişkili olduğunu düşünmüşlerdir.

Çalışmamızda değerlendirilen röntgenlerin tamamında hastanın pozisyonu standartlara uygun şekilde verilmiş ve radyografik görüntünün oluşturulması aşamasında optimum koşullar, tüm röntgenler için aynı şekilde sağlanmıştır. Anestezi yapılan röntgen çekimlerinde toplam 17 (%85), Propofol uygulanarak yapılan çekimlerde ise toplam 7 (%35) köpekte verilmek istenen pozisyona karşı kas direnci şekillenmiş, diazepam/ketamin ve medetomidin/ketamin uygulanan gruplarda herhangi bir direnç ile karşılaşmamıştır.

Uluslararası radyasyondan korunma komisyonunun önerileri tüm dünyada kabul edilmekle birlikte uygulaması ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin İngilterede radyasyon güvenliği için üç temel prensip vardır. Bunlar; prosedürün net belirlenmesi, tüm dozların olabildiğince düşük olması ve doz limitinin aşılmamasıdır (Guilliard 2008). Kalça skoru ve anestezi ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda sedasyon/anestezi uygulanmasının radyasyon güvenliğini attırdığı belirtilmiştir (Leppanen ve ark 2006).

Çalışmamızda anestezi uygulanmayan grupta 6 köpekte standart V/D, 7 köpekte sublukzasyon, 7 köpekte distraksiyon ve 8 köpekte kompresyon pozisyonu, Propofol grubunda 4 köpekte standart V/D, 5 köpekte sublukzasyon, 6 köpekte distraksiyon ve 6 köpekte kompresyon pozisyonu, diazepam/ketamin grubunda 3 köpekte standart V/D, 4 köpekte sublukzasyon, 3 köpekte distraksiyon ve 3 köpekte kompresyon pozisyonu, medetomidin/ketamin grubunda 1 köpekte standart V/D, 1 köpekte sublukzasyon, 2 köpekte distraksiyon ve 2 köpekte kompresyon pozisyonu standartlara uygun çekim yapabilmek için tekrar edilmiştir (Çizelge 2.2). Bu sonuçlar doğrultusunda kalça kaslarındaki kontraksiyonun doğru pozisyonu vermeyi zorlaştırdığı, tekrar çekim sayısını arttırarak radyasyon güvenliğini azalttığı tespit edilmiştir.

Kalça eklemine doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi üzerine uygun pozisyon ve iyi görüntüleme tekniğinin önemi ile ilgili başka çalışmalar da yapılmıştır. Thompson ve ark (2007) tarafından standart V/D pozisyonda dorsal acetabular kenarın radyografik görüntüsü üzerinde oluşturulan DAR yapısının değerlendirilmesinde pelvik rotasyonun etkisi ölçülmüş; DAR derinliğinin pelvisin longitudinal ekseninde rotasyonu ile değiştiğini

saptamışlardır. Bu sonuç değerlendirilen kalça röntgenlerinin doğru pozisyonda çekilmiş olmasının önemini vurgulamaktadır.

İrk ve sedasyon arasındaki ilişki inceleyen bir çalışmada bazı ırkların (Rottweiler, Bernese Mountain Dog ve Saint Bernard) medetomidin veya medetomidin/butorfanol kombinasyonu uygulamasında, acepromazin kullanılmasına oranla daha yüksek oranda kalça displazisine sahip olduklarını belirlemiştir. Araştırmacılar bunun olası açıklamasının, sedasyonun iri ve ağır ırklarda daha küçük olanlara göre daha etkin bir fark yaratabileceği olduğunu düşünmüşlerdir (Malm ve ark 2007).

Çalışmamızda ırk boyutundan kaynaklanabilecek farklılıkları önlemek için köpeklerin tamamı yakın yaş grubunda (8 ile 13 aylık yaş arası), orta boy ırklardan (12.2 ile 21.3 kg arasında) ve hafif-orta şiddetli kalça eklemi dejenerasyonu bulunanlar arasından seçilmiştir.

Maitre ve ark (2010) genel anestezideki köpekler ile sedasyon altındaki köpeklerden elde edilen standart V/D kalça radyografilerinin skorlarını karşılaştırmış, anestezi ve sedasyon grupları arasında çok düşük bir fark (%1.7) tespit etmiş, acepromazin hariç diğer protokollerin FCI standartları açısından uygun olduğu sonucuna varmıştır.

Sedasyon için ksilazin, anestezi amacıyla ksilazin/ketamin kullanılan bir çalışmada, bazı köpeklerin kalça yapısının sedasyonda iken normal görünürken (%31), anesteziye alındıklarında ise kalça ekleminin sublukze veya displazik olduğunun saptanabileceği bildirilmiştir (Madsen ve Svalastoga 1991). Başka bir çalışmada, kalça displazisi derecelendirilmesi için farklı ırklarda ve farklı klinikler tarafından standart V/D pozisyonda çekilen röntgen görüntüleri FCI kriterlerine göre skorlanmış ve anestezi altında çekilen görüntülerin skorları anestezisiz çekilen görüntülerin skorları ile kıyaslanmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre anestezi kullanılmış grup (22%) ile anestezisiz grup (9%) arasındaki displazi görülme sıklığı arasındaki fark önemli derecede farklı bulunmuş ( $P < 0.005$ ), anestezisiz köpeklerin anestezi köpeklere göre kalça laksitesi ve Norberg açısı bakımından daha iyi skora sahip olduğu tespit edilmiştir. Elde ettikleri veriler doğrultusunda anestezisiz köpeklerde kas kontraksiyonunun eklem üzerindeki stresi attırdığını ve kalça eklemi gevşekliğinin daha düşük tahmin edilmesine neden olduğunu belirtmişlerdir (Genevois ve ark 2006).

Toplamda 209 veteriner kliniğinin katıldığı bir çalışmada toplam 5877 köpek kliniklerin kullandıkları sedasyon yöntemlerine göre “medetomidin/butorphanol”,

“medetomidin”, “acepromazin”, “ksilazin” ve “diğerleri” olarak 5 farklı gruba ayrılarak kalça ve dirsek displazisi bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda sedasyon yönteminin kalça displazisi skorlaması üzerine etkili olduğunu, fakat dirsek displazi skorunu etkilemediğini, medetomidin/butorfenol kombinasyonunun acepromazine göre yaklaşık 5 kat daha fazla kalça gevşekliği sağladığı, hatta acepromazin kullanımının tek başına medetomidin kullanımına göre daha düşük kalça skoru ile sonuçlandığını tespit etmiş, bu sonuçların acepromazinin daha hafif bir sedasyon oluşturmasından kaynaklanabileceğini düşünmüşlerdir (Malm ve ark 2007).

Çalışmamızdaki tüm tekniklerde propofol grubu ile medetomidin/ketamin uygulanan grup istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmuş ( $p < 0,001$ ), propofol anestezisi altında çekilen röntgenlerden elde edilen kalça skoru daha düşük çıkmış ve röntgenler pozisyon bakımından standartlara uygun çekilmiş olsa bile anestezi protokolünün de kalça skorunu etkilediği tespit edilmiştir.

Dorsolateral sublukzasyon skoru üzerine genel anestezi (medetomidin) ve sedasyon (atipemazol ile kısıtlama) uygulamasının etkisine ilişkin yapılan bir çalışmada önemli bir fark saptanmamış, bunun sebebi olarak ta dorsolateral sublukzasyon skorunun kalça osteoarthritisi ile ilişkili olduğu ve eksternal etkilerden en az etkilenen skorlama yöntemi olduğu kanısına varılmıştır (Todhunter ve ark 2003).

Köpeklerde kalça eklemi gevşekliğinin ve kalça displazisinin teşhisinde Norberg açısı, Sublukzasyon indeksi ve Ortolani'nin palpasyon metodunun etkinliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada gerek Sublukzasyon indeksi gerekse Ortolani metodunun hatalı pozitif (hafif ya da orta derecede) ya da hatalı negatif sonuçlar verebileceği, bu hata payının değerlendirme sırasında yetersiz veya aşırı güç uygulanmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Sarierler 2003).

Çalışmamızda sublukzasyon indeksinden elde edilen sonuçlar tüm gruplar arasında istatistiksel açıdan birbirinden farklı bulunmuş kalça skoru anestezisiz, propofol, diazepam/ketamin ve medetomidin ketamin grubu sırasıyla giderek yükselmiştir. Bu sonucun yöntemin herhangi bir alet kullanılmadan pozisyon verildiği için kalça kaslarındaki dirence olan duyarlılığının daha hassas olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Propofol ve diazem/ketamin uygulanan gruplarda BVA skoru ve Distraksiyon indeksi, diazepam/ketamin grubu ile medetomidin/ketamin uygulanan gruplarda ise BVA skoru ve Kompresyon indeksi için elde edilen sonuçlar birbirine benzer bulunmuştur.

Buna rağmen, çalışma kapsamımızdaki skorlama yöntemlerinin tamamında propofol grubundan elde edilen skorun medetomidin/ketamin uygulanan grup ile kıyaslandığında daha düşük olması, kalça skorunun kullanılan anesteziik maddenin çeşidinden etkilenebileceğini işaret etmektedir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarda tüm radyografik tekniklerde anesteziisiz gruptan elde edilen sonuçlar ile anestezi kullanılan gruplardan elde edilen sonuçlar arasındaki fark istatistik açıdan önemli ( $p < 0,001$ ) bulunmuş, anesteziisiz gruptan elde edilen sonuçlara göre köpekler daha sağlıklı kalça skoruna sahip olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçlardaki farkın anestezinin kalça eklemine hareketine katılan kaslarda sağladığı gevşemeden kaynaklandığı düşünülmüştür.

## 5. SONUÇ

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular doğrultusunda kalça displazisinin radyolojik muayenesi sırasında:

1. Anestezisiz yapılan radyolojik muayenede pozisyon vermekte güçlük yaşanabileceği ve hatalı pozisyon nedeniyle tekrar çekim sayısının artabileceği,

2. Tek bir röntgen çekiminin yeterli olduğu BVA skorlaması gibi değerlendirmelerde propofol uygulamasının süre açısından yeterli olabileceği ancak çok sayıda röntgen çekimi gerektiğinde idame doza ihtiyaç duyulabileceği ayrıca bazı hastalar için yeterli kas gevşemesi sağlamadığı,

3. Tekrarlayan röntgen çekimlerinin daha fazla radyasyona maruz kalmaya sebep olduğu için radyasyon güvenliği açısından riski arttıracığı,

4. Diazepam/ketamin veya medetomidin/ketamin uygulamasının sağladığı anestezi süresinin ve kas gevşemesinin çok sayıda röntgen çekimi için yeterli olduğu ve bu sayede doğru pozisyonu vermenin kolaylaştığı belirlenmiş olup, daha az radyasyona maruz kalındığı için hasta ve personel sağlığı açısından daha güvenli olduğu,

5. Anestezisiz çekimlerden elde edilen kalça skorunun tüm anestezi gruplarından ( $p<0,001$ ) ve propofol uygulanarak elde edilen kalça skorunun ise diğer anestezi gruplarından ( $p<0,001$ ) daha düşük olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak köpeklerde kalça displazisinin radyografik muayenesi için anestezi uygulamasının radyasyon güvenliği ve doğru pozisyon verme açısından gerekli olduğu, ayrıca kullanılacak anestezi maddenin kalça skorunu etkileyebileceği, dolayısıyla da raporlarda kullanılan anestezi protokolünün belirtilmesinin yararlı olacağı, etki süresi ve sağladığı kas gevşemesi göz önünde bulundurularak medetomidin/ketamin uygulamasının en uygun anestezi yöntemi olduğu kanısına varılmıştır.



## ÖZET

Köpeklerde kalça eklemının değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen röntgen çekimlerinde anestezinin gerekliliği ve/veya kalça skoru üzerine etkisi uzun yıllardan beri tartışma konusudur. Bu tartışmalardan yola çıkarak planlanan bu çalışmada, kalça displazisini değerlendirmek amacıyla çekilen röntgenlerde anestezi uygulamasının gerekli olup olmadığının araştırılması, anestezi uygulanarak yapılan röntgen çekimlerinde farklı anestezi protokollerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarının olup olmadığının saptanması, nihayetinde de anestezi uygulamasının ve/veya kullanılan anestezi maddelerin kalça skorunu etkileyip etkilemediğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla bu çalışmada aynı köpeklerde (n:20) anestezisiz ve 15 gün arayla uygulanan farklı anestezi protokolleri [Propofol (5 mg/kg), Diazepam (0.5 mg/kg) / Ketamin (20 mg/kg) ve Medetomidin (0.05 µg/kg) / Ketamin (20 mg/kg)] ile sağlanan anestezi altında, standart displazi, sublukzasyon, distraksiyon ve kompresyon röntgenleri çekilmiş, tüm röntgen çekimleri ve röntgenlerin skorlaması aynı kişi tarafından yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda anestezi uygulamasının veya kullanılan farklı anestezi protokollerinin displazi skorunu etkileyip etkilemediği araştırılmıştır.

Anestezisiz olarak gerçekleştirilen röntgen çekimlerinde doğru pozisyon vermenin çok zor olduğu ve bu nedenle tekrar çekim sayısının arttığı ve bunun da hasta ve röntgen personeli için radyasyon güvenliğini azalttığı görülmüştür. Propofol uygulamasının tek bir röntgen çekimi için süre açısından yeterli anestezi sağladığı ancak çekim sayısı arttığında ilave doza gereksinim duyulabileceği ve her hastada yeterli kas gevşemesi sağlamadığı belirlenmiştir. Diazepam/ketamin ve medetomidin/ketamin uygulanarak yapılan çekimlerde ise hem süre hem de kas gevşemesi açısından yeterli anestezi sağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca tüm görüntüleme yöntemlerinde elde edilen kalça skoru anestezisiz yapılan çekimlerde anestezi uygulandıktan sonra yapılan çekimlere göre daha düşük ( $p<0,001$ ), bununla birlikte anestezi protokollerine bağlı olarak ta kalça skoru değiştiği saptanmış, propofol uygulamasından medetomidin/ketamin uygulamasına kıyasla daha düşük kalça skoru ( $p<0,001$ ) elde edildiği görülmüştür.

Sonuç olarak köpeklerde kalça displazisinin radyografik muayenesi için anestezi uygulamasının radyasyon güvenliği ve doğru pozisyon verme açısından gerekli olduğu, ayrıca kullanılacak anestezi maddenin kalça skorunu etkileyebileceği, dolayısıyla da raporlarda kullanılan anestezi protokolünün belirtilmesinin yararlı olacağı, etki süresi ve sağladığı kas gevşemesi göz önünde bulundurularak medetomidin/ketamin uygulamasının en uygun anestezi yöntemi olduğu kanısına varılmıştır.

## SUMMARY

Necessity of anaesthesia for the radiographic examination of hip joint in dogs for hip dysplasia is discussed for many years. Our aim in this study, was to investigate necessity of the anaesthesia for x-rays were taken to evaluate hip dysplasia, to define the advantages and disadvantages of different anesthesia during radiographic imaging, also to determine effect of the anaesthesia on the hip score.

In this study on the same (n:20) dogs x-rays were taken without anaesthetic and by using the different anaesthetic protocols [Medetomidin (0.05 µg/kg) / Ketamin (10-30 mg/kg), Diazepam (0,25-0.5 mg/kg) / Ketamin (10-30 mg/kg) and Propofol (4-6 mg/kg)] applied 15 days apart for evaluation of the standart dysplasia, subluxation, distraction and compression radiographies and investigated effect of the anaesthesia aplication or anaesthetic protocols on the hip score.

During the radiographic imaging without anaesthesia, to give accurate position difficulty, therefore the repetition number increased and radiation safety levels decreased. The usage of propofol for radiographic examination may give enough time if only one x-ray needed but if needed more, additional dose may required, otherwise propofol may be not provide adequate muscle relaxation at some dogs was determined. Diazepam/ketamin and medetomidin/ketamin administration are adequate in terms of the both muscle relaxation and time of the anesthesia was obtained. Hip scores on the all radiographic methods without anaesthesia were better ( $p < 0,001$ ) than the radiographies with the different anaesthetic protocols aplied. Additionally, hip scores were more healty ( $p < 0,001$ ) on radiographs with the propofol then other anaesthetic protocols.

As a result, anesthesia for radiographic examination of hip dysplasia in dogs is needed in terms of the radiation safety and to give accurate radiographic position. Also kind of the anaesthetics may effect on the hip score, for this reason clarification of anesthetic protocols were used at the scientific reports about hip dysplasia are useful, in terms of both muscle relaxation and time of the anesthesia medetomidin/ketamin administration are most appropriate method was determined.

## KAYNAKLAR

- Adams WM, Dueland RT, Ruthd Aniels R, Fialkowbssk JS, Nordheimph EV. Comparison of two palpation, four radiographic and three ultrasound methods for early detection of mild to moderate canine hip dysplasia. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2000;41(6):484-490.
- Alexander JW. The pathogenesis of canine hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 1992;22;503-511.
- Allan GS. Radiographic signs of joint disease, In: Thrall DE (ed): *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p. 172.
- Alman Kurdu Secere, Erişim: <http://www.almankurdusecere.com/Alman-Kurdu/Alman-Kurdu-Secere-Detay-Bilgi-4b0cfe93-3b7f-49ee-86f2-202bd98ae448.aspx>. Erişim tarihi: 05.05.2012.
- Aronson E, Kraus KH, Smith J. The effect of anesthesia on the radiographic appearance of coxo-femoral joints. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 1991;32: 2-5.
- Aslanbey D. Köpeklerde kalça displazisi. In: *Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji Ders Kitabı*. Ankara: Medipress; 2002. p. 116-119.
- Bahadır A, Yıldız H. *Veteriner Anatomi I - Hareket Sistemi*. İstanbul. ınar Matbaacılık; 2004. p. 74-80, 181-189.
- Bardens JW. Palpation for the detection of joint laxity. Presented at Canine Hip Dysplasia Symposium and Workshop, Columbia, 1973:105-109.
- Bennet D. Hip dysplasia and ascorbate therapy, fact or fancy. *Seminars in Veterinary Medicine & Surgery* 1987;2(2):152-157.
- Brass W, Paatsama S. Hip dysplasia international certificate and evaluation of radiographs. *Federation Cynologique Internationale*, Helsinki; 1983. p. 2-26.
- Burk RL, Ackerman N. *Small animal radiology and ultrasound*. In: *Diagnostic Atlas and Text*, Philadelphia: WB Saunders; 1996. p. 557-564.
- Burk RL, Feeney RL. *Small animal radiology and ultrasound*. In: *A Diagnostic Atlas and Text*. USA: Elsevier Science; 2003. p. 557-564.

Cardinet GH, Kass PH, Wallace LC, Guffy MM. Association between pelvic muscle mass and canine hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1997;210(10):1466-1473.

Corley EA. Chemical restraint for true evaluation of hip status in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1989;194(10):1385.

Çaptuğ Ö, Bilgili H. Köpeklerde kalça displazisi erken teşhis edilebilir mi? *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 2006a;77(4):22-25.

Çaptuğ Ö, Bilgili H. Köpeklerde kalça displazisine güncel yaklaşımlar bölüm I - kalça displazisinin etiyolojisi ve patogenezi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2006b;3(2):123-128.

Dassler CL (2003), *Canine hip dysplasia: diagnosis and nonsurgical treatment*. Slatter D (Ed). *Textbook of Small Animal Surgery*. 3th Edition Volume 2. Philadelphia: Elsevier Science; 2003. p. 758-766, 2019-2027.

Denny HR, Butterworth SJ. *A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery* 4th Edition, UK: Blackwell Science Ltd; 2000. p. 470-475.

Dixon RT. The effect of limb positioning on the radiographic diagnosis of canine hip dysplasia. *Veterinary Record* 1972; 91:644-646.

Dog Breed World, Erişim: <http://dogbreedworld.net/boxer/boxer-information-and-pictures/attachment/boxer/>. Erişim Tarihi: 05.05.2012.

Duncan DB. Multiple range and multiple F-tests, *Biometrics*, 1955. 11, pp. 1-42.

Dursun N. *Veteriner Anatomi I*. Ankara: Medisan Kitabevi; 2006. p. 42-53, 261-272.

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. *Textbook of veterinary anatomy*, Pedersen D (Ed), Philadelphia: WB Saunders Company; 1987. p. 453-455.

Evans HE. *The skeleton*, Evans HE (Ed), *Miller's anatomy of the dog*, 3th edition, Philadelphia: WB Saunders Company; 1993a. p. 197-204.

Evans HE *Arthrology*. Evans HE (Ed), *Miller's anatomy of the dog*, 3th edition, Philadelphia: WB Saunders Company; 1993b, p. 244-246.

Evans HE, de Lahunta A. The skeletal and muscular systems, guide to the dissection of the dog, 7th edition. Missouri: Saunders Company;2010. p. 51-71.

Farese JP, Todhunter RJ, Lust G, Williams AJ, Dykes NL. Dorsolateral subluxation of hip joints in dogs measured in a weight-bearing position with radiography and computed tomography. *Veterinary Surgery* 1998;27:393-405.

Farrow CS, Back RT. Radiographic evaluation of non-anaesthetised and non-sedated dogs for hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1989;194:524-526.

Flückiger M, Friedrich GA, Binder H. A radiographic stress technique for evaluation of coxofemoral joint laxity in dogs. *Veterinary Surgery* 1999;28:1-9.

Flückiger M. Hip dysplasia; what's new in imaging, 9th Annual Congress of the European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology. Munich, 1998, p. 22-23.

Flückiger M. Scoring radiographs for canine hip dysplasia - the big three organisations in the world. *The European Journal of Companion Animal Practice* 2007;17(2):135-140.

Genevois JP, Chanoit G, Carozzo C, Remy D, Fau D, Viguier E. Influence of anaesthesia on canine hip dysplasia score. *Journal of Veterinary Medicine*, 2006;53:415-417.

Genevois JP, Fau D, Brunon G, Crance L, Remy D. Hip dysplasia: epidemiologic considerations based on the analysis of 9738 radiographs. *Revue De Medecine Veterinaire* 2000;151(8-9):829-834.

Ginja MMD, Ferreira AJ, Jesus SS, Melo-Pinto P, Bulas-Cruz J, Orden MA, San-Roman F, Llorens-Pena MP, Gonzalo-Orden JM. Comparison of clinical, radiographic, computed tomographic, and magnetic resonance imaging methods for early prediction of canine hip laxity and dysplasia. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2009;50(2):135-143.

Ginja MMD, Silvestre AM, Gonzalo-Orden JM, Ferreira AJA. Diagnosis, genetic control and preventive management of canine hip dysplasia A review. *The Veterinary Journal* 2010;184(3):269-276.

Goldsmith LT, Lust G, Steinetz BG. Transmission of relaxin from lactating bitches to their offspring via suckling. *Biology of Reproduction* 1994;50:258-265.

- Guilliard M. Hands-free distraction radiography. British Veterinary Orthopaedic Association Spring Scientific Meeting; 2008, p. 27.
- Gülanber EG, Gülanber NG, Albayrak NR, Özer K, Aktaş M, Aksoy O. Use of distraction radiography in canine hip dysplasia comparison of early and late results with two different distractors. *Medycyna Weterynaryjna* 2006;62(11):1245-1248.
- Haan JJ, Beale BS, Parker RB. Diagnosis and treatment of canine hip dysplasia part I. *Canine Practise* 1993;18(3):24-28.
- Hall LW, Clarke KW, Trim CM, Anaesthesia of the dog, *Veterinary Anaesthesia*, 10th edition. WB Saunders Company; 2001. p. 385-440.
- Hazewinkel H. Nutritional influences on hip dysplasia. 9th Annual Congress of the European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology. Munich; 1998, p. 26-27.
- Henricson B, Norberg I, Olssons SE. On etiology and pathogenesis of hip dysplasia: a comparative review. *Journal of Small Animal Practice* 1966;7:673.
- Hermanson JW, Evans HE. The muscular system, Miller's anatomy of the dog, 3th edition. Philadelphia: WB Saunders Company; 1993. p. 349-359.
- Kapatkin AS, Fordyce HH, Mayhew PD, Smith GK. Canine hip dysplasia the disease and its diagnosis. *Small Animal/Exotics Compendium* 2002;24(7):526-538.
- Kealy RD, Olsson SE, Monti KL, Lawler DF, Biery DN, Helms RW, Lust G, Smith GK. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1992;201(6):857-863.
- Leppanen MK, McKusick BC, Granholm MM, Westerholm FC, Tulamo R, Short CE. Clinical efficacy and safety of dexMedetomidin and buprenorphine, butorphanol or diazepam for canine hip radiography. *Journal of Small Animal Practice* 2006;47:663-669.
- Lewis LD, Morsis ML, Hand MS. Small animal clinic nutrition III. Topeke, Kansas; 1987. p. 9-12.

Lust G. Diagnosis of hip dysplasia in eight-old-month old dogs. Erişim: <http://bakerinstitute.vet.cornell.edu/contentimages/library/lust-diagnosis.pdf>, Erişim Tarihi: 25.01.2011.

Lust G, Summers BA. Early, asymptomatic stage of degenerative joint disease in canine hip joints. *American Journal of Veterinary Research* 1981;42(11):1849-1855.

Lust G, Todhanter RJ, Erb N, Dykes NL, Williams AJ, Burton-Wurster NI, Farese JP. Repeatability of dorsolateral subluxation scores in dogs and correlation with macroscopic appearance of hip osteoarthritis. *American Journal of Veterinary Research* 2001;62:1711-1715.

Madsen JS, Svalastoga E. Effect of anaesthesia and stress on the radiographic evaluation of the coxofemoral joint. *Journal of Small Animal Practice* 1991;32:64-68.

Mahoney P. PennHip radiography: can we do it in the UK?. *British Veterinary Orthopaedic Association Spring Scientific Meeting*. 2008, p. 26.

Maitre P, Genevois JP, Remy D, Carozzo C, Arnault F, Buttin P, Viguier E, Fau D. Description of the type of chemical restraint used by French veterinarians to perform hip dysplasia screening radiographs. A retrospective study based on 3302 radiographs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 2010;23(4):245-249.

Malm S, Strandberg E, Danell B, Lars Audell, Swenson L, Hedhammar A. Impact of sedation method on the diagnosis of hip and elbow dysplasia in Swedish dogs. *Preventive Veterinary Medicine* 2007;78:196–209.

Morgan JP. Canine hip dysplasia: significance of early bone spurring. *Veterinary Radiology* 1987;28(1):2-5.

Olmstead ML. *Small animal orthopedics*. Mosby, Philadelphia; 1998:375-378.

Olmstead ML. Disorders of the coxofemoral joint, Duncan L (Ed), *Saunders of small animal practice 3th edition*. Philadelphia: Elsevier Science; 2006. p. 1115-1121.

Olsson SE. Canine hip dysplasia, In: *Current veterinary therapy 5th edition*, Kirk R (Ed), Philadelphia: WB Saunders; 1980. p. 802.



Özdamar K. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler),  
Eskisehir: Kaan Kitabevi, 2004.

Özsoy S. Köpeklerde kalça displazisinin tanısı II. radyografik değerlendirmeler, Veteriner  
Cerrahi Dergisi 2002b;8(3-4):89-95.

Page AE, Allan C, Jasty M, Harrigan TP, Bragdon CR, Harris W. Determination of loading  
parameters in the canine hip in vivo. Journal of Biomechanics 1993;26(4-5):571-579.

Rettenmaier JL, Keller GG, Lattimer JC, Corley EA, Ellersieck MR. Prevalence of canine  
hip dysplasia in a veterinary teaching hospital population. Veterinary Radiology &  
Ultrasound 2002;43(4):313-318.

Risler A, Klauer J, Keuler NS, Adams WM. Puppy line, metaphyseal sclerosis, and  
caudolateral curvilinear and circumferential femoral head osteophytes in early detection of  
canine hip dysplasia, Veterinary Radiology & Ultrasound 2009;50(2):157–166.

Sarıerler M. Comparison of the Ortolani's Palpation Method, Norberg Angle and  
Subluxation Index in the Diagnosis of Hip Joint Laxity and Hip Dysplasia in Dogs.  
Veteriner Cerrahi Dergisi 2003;9 (3-4), 20-25.

Slocum B, Devine T. Dorsal acetabular rim radiograph for evaluation of canine hip. Journal  
of the American Veterinary Medical Association 1990;26:289-296.

Smith GK, Biery DN, Gregor TP. New concepts of coxofemoral joint stability and the  
development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint laxity in the  
dog. Journal of the American Veterinary Medical Association 1990;196(1):59-70.

Smith GK, Paster ER, Powers MY, Lawler DF, Biery DN, Shofer FS, McKelvie PJ, Kealy  
RD. Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in  
dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association 2006;229(5):690-693.

Thompson R, Roe SC, Robertson ID. Effects of pelvic positioning and simulated dorsal  
acetabular rim remodeling on the radiographic shape of the dorsal acetabular edge.  
Veterinary Radiology & Ultrasound 2007;48(1):8–13.

Todhunter RJ, Bertram JE, Smith S, Farese JP, Williams AJ, Manocchia A, Erb HN, Dykes  
NL, Burton-Wurster NI, Lust G. Effect of dorsal hip loading, sedation, and general

anesthesia on the dorsolateral subluxation score in dogs. *Veterinary Surgery* 2003;32:196-205.

Todhunter RJ, Lust G. Hip dysplasia: patogenesis, In: *Textbook of small animal surgery* 3th edition, Slatter D (Ed). Philadelphia: Elsevier Science; 2003. p. 2009-2017.

Ubbink GJ. Hip dysplasia selection: individual selection and the population dynamic consequences. 9th Annual Congress of the European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology. Munich, 1998, p. 24-25.

Vandekerkhove P MFP, Janssens LAA, Ballieu BCW. The influence of epidural anaesthesia on femoral overlap and norberg angle in the hip joint of the dog. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 2003;16:127–131.

Vezzoni A. Definition and clinical diagnosis of canine hip dysplasia; early diagnosis and treatment options. *The European Journal of Companion Animal Practice* 2007;17(2):126-132.

Vezzoni A, Dravelli G, Corbari A, Lorenzi MD, Cirila A, Tranquillo V. Early diagnosis of canine hip dysplasia. *The European Journal of Companion Animal Practice* 2005;15(2):173-185.

Wigger A, Tellhelm B, Kramer M, Rudolf H. Influence of femoral head and neck conformation on hip dysplasia in the german shepherd dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 2008;49(3):243–248.

Wood JLN, Lakhani KH, Dennis R. Heritability and epidemiology of canine hip-dysplasia score in flat-coated Retrievers and Newfoundlands in the United Kingdom. *Preventive Veterinary Medicine* 2000;46:75-86.

## ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında İstanbul'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi İzmir'de tamamladıktan sonra 2000 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde okumaya hak kazandım ve 2005 yılında mezun oldum. Mezuniyetimden sonra 2006 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi (Veteriner) Anabilim Dalı'nda doktora programına başladım. 2007 yılında Araştırma Görevlisi kadrosu ile Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Cerrahi Anabilim Dalı'na atandım. 2011 yılı Mart ayında Üniversite'deki görevimden ayrıldım ve halen Kuşadası'nda klinik veteriner hekimi olarak görev yapmaktayım.

## TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim ve tez çalışmam süresince yakın ilgi ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Murat SARIERLER'e teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca her konuda katkılarını esirgemeyen Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Sayın Prof. Dr. Ali BELGE'ye, Sayın Prof. Dr. Nuh KILIÇ'a, çalışmanın uygulama aşamasındaki yardımlarından dolayı Cerrahi Anabilim Dalı Arş. Gör. Dr. Rahime YAYGINGÜL'e, Arş. Gör. Dr. Onur Özgün DERİNCEGÖZ'e, Arş. Gör. Zeynep BİLGEN ŞEN'e, Cerrahi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencileri Veteriner Hekim Ali GÜLAYDIN'a, Veteriner Hekim Didem SAKAR'a ve Veteriner Hekim Çağdaş İNCESU'ya ve emeği geçen tüm lisans öğrencilerine, yine uygulama aşamasında bana çok destek olan kıymetli meslektaşım Deniz NAKİPOĞLU'na ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez İzleme Komitesi'ne katkılarından dolayı İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Kürşat ÖZER'e, istatistik analizlerin yapılmasındaki yardımlarından ötürü Fakültemiz Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Erbay BARDAKÇIOĞLU'na, ayrıca katkılarından dolayı Fakültemiz Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Erkut KARA'ya teşekkür ederim.

Tez çalışmama SAE-09012 numaralı proje ile sağladığı maddi katkılardan dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkürü borç bilirim.

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